

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing:

25 June 1998 (25.06.98)

International application No.:

PCT/JP97/04684

Applicant's or agent's file reference:

International filing date:

18 December 1997 (18.12.97)

Priority date:

19 December 1996 (19.12.96)

Applicant:

ASAI, Motoo et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

22 April 1998 (22.04.98)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

5650

PCT/JP97/04684

PATENT COOPERATION TREATY

9/3/9258 PCT

NOTIFICATION CONCERNING
DOCUMENT TRANSMITTED

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

18 February 1999 (18.02.99)

International application No.

PCT/JP97/04684

International filing date (day/month/year)

18 December 1997 (18.12.97)

Applicant

IBIDEN CO., LTD. et al

The International Bureau transmits herewith the following documents and number thereof:

_____ copy of the English translation of the international preliminary examination report (Article 36(3)(a))

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Sean Taylor

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

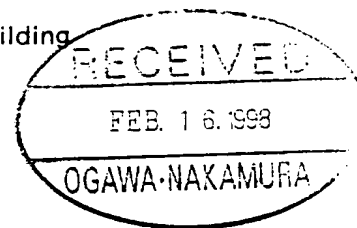
NOTIFICATION OF RECEIPT OF
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

OGAWA, Junzo
Kobikikan Ginza Building
8-9, Ginza 2-chome
Chuo-ku
Tokyo 104
JAPON



| | |
|--|---|
| Date of mailing (day/month/year) 16 January 1998 (16.01.98) | IMPORTANT NOTIFICATION |
| Applicant's or agent's file reference | International application No. PCT/JP97/04684 |

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

IBIDEN CO., LTD. (for all designated States except US)
ASAI, Motoo et al (for US)

International filing date : 18 December 1997 (18.12.97)
Priority date(s) claimed : 19 December 1996 (19.12.96)
27 December 1996 (27.12.96)
28 December 1996 (28.12.96)
28 January 1997 (28.01.97)
23 July 1997 (23.07.97)
23 July 1997 (23.07.97)

Date of receipt of the record copy
by the International Bureau : 12 January 1998 (12.01.98)

List of designated Offices :

EP : AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE
National : CN, KR, SG, US

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase;
☒ confirmation of precautionary designations;
☐ requirements regarding priority documents.

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

| | |
|---|--------------------------------------|
| The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland | Authorized officer: Y. Hamano |
| Facsimile No. (41-22) 740.14.35 | Telephone No. (41-22) 338.83.38 |

INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. **It is the applicant's responsibility** to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents the following is recalled.

Where the priority of an earlier national (i.e., national or regional) application is claimed, the applicant must submit a copy of the said national application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date (Rule 17.1).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit.

It is recalled that, where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau before the expiration of the 16-month time limit, or if the request to the receiving Office to transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) before the expiration of this time limit, any designated State may disregard the priority claim.

AMENDMENT

(Amendment under provision of Article 11)

To: Takeshi ISAYAMA, Director-General of the Patent Office
(To: Wakako OKADA, Examiner of the Patent Office)

1. Identification of PCT Application PCT/JP97/04684

2. Applicant

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| Name | IBIDEN Co., Ltd. |
| Post Office | 1, Kanda-cho 2-chome, Ogaki-shi, Gifu |
| Address | 503-0917 JAPAN |
| Nationality | JAPAN |
| Residence | JAPAN |

3. Agent

| | |
|-------------|---|
| Name | (8068) OGAWA Junzo, Patent Attorney |
| Post Office | Kobikikan Ginza Bldg, 8-9, Ginza |
| Address | 2-chome, Chuo-ku, Tokyo, 104-0061 JAPAN |
| | TEL: 03-3561-2211 |

4. Target of Amendment

"Specification" and "Claims"

5. Content of Amendment

A. Explanation of amendment content of "Claims"

- (1) Please remain the claims 1-8, 10, and 12-21 unchanged.
- (2) In the claim 9, please replace the words "a roughened layer" with "a roughened layer having a roughened surface formed by etching treatment, polishing treatment, or redox treatment, or having a roughened surface formed by a plated film" .
- (3) In the claims 11, please replace the words "forming a roughened layer" with " forming a roughened layer by

etching treatment, polishing treatment, redox treatment, or plating treatment".

B. Explanation of amendment content of "Specification"

- (1) Line 16-17, page 6 of the specification; please replace the words "a roughened layer" with "a roughend layer having a roughened surface formed by etching treatment, polishing treatment, or redox treatment, or having a roughened surface formed by a plated film".
- (2) Lines 25, page 6 of the specifcation; please replace the words "forming a roughened layer" with " forming a roughened layer by an etching treatment, polishing treatment, redox treatment, or a plating treatment".
- (3) Lines 25-26, page 16 of the specification; please delete the words "an oxidation treatment".

6. list of documents attached

- (1) New pages of "Specification" Pages 6, 6-1 and 16
- (2) New Sheet of "Claims" 1 sheet

*replaced
by article 34*

roughened layer on at least a part of the surface of the conductor circuit, covering the surface of the roughened layer with a layer of a metal having an ionization tendency of more than copper but less than titanium or a noble metal and forming an interlaminar insulating layer thereon.

In the method described in the item (3) or (4), the roughened layer is preferable to be formed by plating of copper-nickel-phosphorus alloy.

(5) The printed circuit board according to the invention is a multilayer printed circuit board comprising a substrate provided with an under layer conductor circuit, an interlaminar insulating layer formed thereon and an upperlayer conductor circuit formed on the interlaminar insulating layer, and a viahole connecting both the conductor circuits to each other, in which the viahole is comprised of an electroless plated film and an electrolytic plated film, and a roughened layer is formed on at least a part of the surface of the lower layer conductor circuit connecting to the viahole.

In the printed circuit board described in the item (5), the roughened layer is preferable to be formed by plating of copper-nickel-phosphorus alloy.

(6) The method of producing the multilayer printed circuit board according to the invention comprises steps of forming an under layer conductor circuit on a surface of a substrate, forming a roughened layer on at least a part of a surface of the under layer conductor circuit to be connected to a viahole, forming an interlaminar insulating layer thereon, and forming openings for viaholes in the interlaminar insulating layer, subjecting the interlaminar insulating layer to an electroless plating, forming a plating resist thereon and subjecting the substrate to an electrolytic plating, removing the plating resist, etching and removing the electroless plated

the peel strength is never lowered. Because the higher the hardness of the portion contacting with an interlaminar insulating layer and located in the inner layer side of the conductor circuit (in case of adopting an adhesive for electroless plating as mentioned later as an interlaminar insulating layer, the portion contacting with a roughened surface), the higher the peel strength. Even when the printed circuit board according to the invention is mounted with an IC chip and subjected to a heat cycle test under $-55^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$, the occurrence of cracks generated in the interlaminar insulating resin layer starting from the conductor circuit or the viahole, and cracks generated in the solder resist layer starting from the boundary between the side face of the conductor layer and the solder resist layer contacting therewith can be prevented, and also the peeling of the conductor circuit, the viahole or the solder resist layer is not observed.

Moreover, the printed circuit board having such a structures ①~④ can easily be produced by the production method according to the invention mentioned later (semi-additive process).

In the invention, it is desirable that the roughened layer formed on the surface of the conductor circuit, the surface of the viahole or the surface of the conductor layer for an alignment mark is a roughened surface of copper formed by an etching treatment, a polishing treatment, an oxidation treatment or a redox treatment, or a roughened surface of a plated film formed by subjecting to a plating treatment.

Particularly, it is desirable that the roughened layer is an alloy layer composed of copper-nickel-phosphorus. Because the alloy layer is a needle-shaped crystal layer and is excellent in the adhesion property to the solder resist layer. Further, the alloy layer is electrically conductive, and hence

What is claimed is:

1. A printed circuit board formed by laminating an interlaminar insulating layer on a conductor circuit of a substrate and repeating formation of conductor circuit and an interlaminar insulating layer, characterized in that the conductor circuit is comprised of an electroless plated film and an electrolytic plated film, and a roughened layer is formed on at least a part of the surface of the conductor circuit.

2. A printed circuit board formed by laminating an interlaminar insulating layer on a conductor circuit of a substrate and repeating formation of conductor circuit and an interlaminar insulating layer, characterized in that the conductor circuit is comprised of an electroless plated film and an electrolytic plated film, and a roughened layer is formed on at least a part of the surface of the conductor circuit, and the surface of the roughened layer is covered with a layer of a metal having an ionization tendency of more than copper but less than titanium or a noble metal.

3. A printed circuit board according to claim 1 or 2, wherein the roughened layer is formed on at least a part of the surface inclusive of a side surface of the conductor circuit.

4. A printed circuit board according to claim 1 or 2, wherein the roughened layer is formed on at least a part of the side face of the conductor circuit.

5. A printed circuit board according to anyone of claims 1-4, wherein the roughened layer is a plated layer of copper-nickel-phosphorus alloy.

6. A method of producing a multilayer printed circuit board comprising steps of subjecting a surface of a substrate to an electroless plating, forming a plating resist thereon, subjecting the substrate to an electrolytic plating, removing

the plating resist, etching and removing the electroless plated film beneath the plating resist to form a conductor circuit comprised of the electroless plated film and the electrolytic plated film, forming a roughened layer on at least a part of the surface of the conductor circuit and then forming an interlaminar insulating layer.

7. A method of producing a multilayer printed circuit board comprising steps of subjecting a surface of a substrate to an electroless plating, forming a plating resist thereon, subjecting the substrate to an electrolytic plating, removing the plating resist, etching and removing the electroless plated film beneath the plating resist to form a conductor circuit comprised of the electroless plated film and the electrolytic plated film, forming a roughened layer on at least a part of the surface of the conductor circuit, covering the surface of the roughened layer with a layer of a metal having an ionization tendency of more than copper but less than titanium or a noble metal and forming an interlaminar insulating layer.

8. A method of producing a printed circuit board according to claim 6 or 7, wherein the roughened layer is formed by plating of copper-nickel-phosphorus alloy.

9. A multilayer printed circuit board comprising a substrate provided with an under layer conductor circuit, an interlaminar insulating layer formed thereon and an upper layer conductor circuit formed on the interlaminar insulating layer, and a viahole connecting both the conductor circuits to each other, in which the viahole is comprised of an electroless plated film and an electrolytic plated film, and a roughened layer is formed on at least a part of the surface of the underlayer conductor circuit connected to the viahole.

10. A multilayer printed circuit board according to claim 9, wherein the roughened layer is formed by plating of copper-nickel-phosphorus alloy.

11. A method of producing a multilayer printed circuit board comprising steps of forming a lower conductor circuit layer on a surface of a substrate, forming a roughened layer on at least a part of the surface of the underlayer conductor circuit connected to a viahole, forming an interlaminar insulating layer thereon, forming openings for viaholes in the interlaminar insulating layer, subjecting the interlaminar insulating layer to an electroless plating, forming a plating resist thereon, subjecting the substrate to an electrolytic plating, removing the plating resist, etching and removing the electroless plated film beneath the plating resist to form an upperlayer conductor circuit comprised of the electroless plated film and the electrolytic plated film and a viahole.

12. A method of producing a multilayer printed circuit board according to claim 11, wherein the roughened layer is formed by plating of copper-nickel-phosphorus alloy.

13. A printed circuit board provided with a conductor layer used as an alignment mark, in which a roughened layer is formed on at least a part of the surface of the conductor layer.

14. A printed circuit board provided with a conductor layer used as an alignment mark, in which the conductor layer is comprised of an electroless plated film and an electrolytic plated film.

15. A printed circuit board according to claim 13 or 14, wherein the alignment mark is an opening portion formed by exposing only the surface of the conductor layer from a solder resist formed on the conductor layer.

16. A printed circuit board according to anyone of claims 15, wherein a metal layer of nickel-gold is formed on the conductor layer exposed from the opening portion.

17. A printed circuit board according to claim 13, wherein the conductor layer is comprised of an electroless plated film and an electrolytic plated film.

18. A printed circuit board according to claim 14, wherein the roughened layer is formed on at least a part of the surface of the conductor layer.

19. A printed circuit board according to anyone of claims 13-18, wherein the alignment mark is used for positioning to a printed mask.

20. A printed circuit board according to anyone of claims 13-18, wherein the alignment mark is used for an IC chip mounting.

21. A printed circuit board according to anyone of claims 13-18, wherein the alignment mark is used for positioning in the mounting of a printed circuit board packaged a semiconductor element to another printed circuit board.

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A printed circuit board is by formed by laminating an interlaminar insulating layer on a conductor circuit of a substrate, in which the conductor circuit is comprised of an electroless plated film and an electrolytic plated film and a roughened layer is formed on at least a part of the surface of the conductor circuit.

PATENT COOPERATION TREATY

WO 98/27798
PCT/JP97/04684

PCT

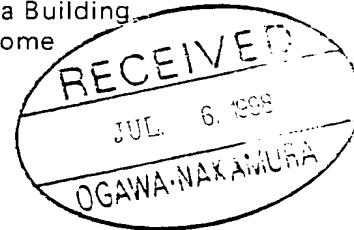
NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

OGAWA, Junzo
Kobikikan Ginza Building
8-9, Ginza 2-chome
Chuo-ku
Tokyo 104
JAPON



| | | | |
|---|---|---|--|
| Date of mailing (day/month/year) 25 June 1998 (25.06.98) | | IMPORTANT NOTICE | |
| Applicant's or agent's file reference | | | |
| International application No. PCT/JP97/04684 | International filing date (day/month/year) 18 December 1997 (18.12.97) | Priority date (day/month/year) 19 December 1996 (19.12.96) | |
| Applicant IBIDEN CO., LTD. et al | | | |

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
CN,EP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
SG

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 25 June 1998 (25.06.98) under No. WO 98/27798

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

| | |
|---|------------------------------------|
| The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland | Authorized officer J. Zahra |
| Facsimile No. (41-22) 740.14.35 | Telephone No. (41-22) 338.83.38 |

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INFORMATION CONCERNING ELECTED
OFFICES NOTIFIED OF THEIR ELECTION

(PCT Rule 61.3)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

OGAWA, Junzo
Kobikikan Ginza Building
8-9, Ginza 2-chome
Chuo-ku
Tokyo 104
JAPON

| | | |
|---|---|---|
| Date of mailing (day/month/year) 25 June 1998 (25.06.98) | | |
| Applicant's or agent's file reference | | IMPORTANT INFORMATION |
| International application No. PCT/JP97/04684 | International filing date (day/month/year) 18 December 1997 (18.12.97) | Priority date (day/month/year) 19 December 1996 (19.12.96) |
| Applicant IBIDEN CO., LTD. et al | | |

1. The applicant is hereby informed that the International Bureau has, according to Article 31(7), notified each of the following Offices of its election:

EP : AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE
National : CN, KR, US

2. The following Offices have waived the requirement for the notification of their election; the notification will be sent to them by the International Bureau only upon their request:

National : SG

3. The applicant is reminded that he must enter the "national phase" **before the expiration of 30 months from the priority date** before each of the Offices listed above. This must be done by paying the national fee(s) and furnishing, if prescribed, a translation of the international application (Article 39(1)(a)), as well as, where applicable, by furnishing a translation of any annexes of the international preliminary examination report (Article 36(3)(b) and Rule 74.1).

Some offices have fixed time limits expiring later than the above-mentioned time limit. For detailed information about the applicable time limits and the acts to be performed upon entry into the national phase before a particular Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The entry into the European regional phase is postponed until 31 months from the priority date for all States designated for the purposes of obtaining a European patent including, where applicable, ES which cannot be elected since it is not bound by Chapter II.

| | |
|--|--|
| The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35 | Authorized officer: J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38 |
|--|--|

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

| | | |
|---|---|---|
| Applicant's or agent's file reference | FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) | |
| International application No. PCT/JP97/04684 | International filing date (day/month/year) 18 December 1997 (18.12.1997) | Priority date (day/month/year) 19 December 1996 (19.12.1996) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H05K 3/46, 3/38, 1/02 | | |
| Applicant IBIDEN CO., LTD. et al | | |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

 These annexes consist of a total of 5 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

| | |
|--|--|
| Date of submission of the demand 22 April 1998 (22.04.1998) | Date of completion of this report 25 December 1998 (25.12.1998) |
| Name and mailing address of the IPEA/JP | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP97/04684

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1-4,6-11,13-35, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages 5,5/1,12, filed with the letter of 28 September 1998 (28.09.1998)
- ☒ the claims:
pages 1-8,10,12-21, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages 9,11, filed with the letter of 28 September 1998 (28.09.1998)
- ☒ the drawings:
pages 1-16, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP97/04684

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

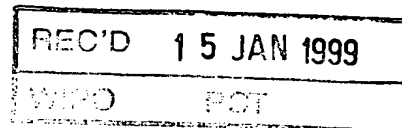
| | | | |
|-------------------------------|--------|------|-----|
| Novelty (N) | Claims | 1-21 | YES |
| | Claims | | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | 1-21 | YES |
| | Claims | | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-21 | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

P C T


国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]



| | | | |
|--|---|---------------------------|--|
| 出願人又は代理人 の書類記号 | 今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。 | | |
| 国際出願番号 PCT/J P 97/04684 | 国際出願日 (日.月.年) 18. 12. 97 | 優先日 (日.月.年) 19. 12. 96 | |
| 国際特許分類 (IPC) Int. Cl ⁸ H05K 3/46, 3/38, 1/02 | | | |
| 出願人 (氏名又は名称) イビデン株式会社 | | | |

| | |
|--|--|
| 1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。 | |
| 2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>3</u> ページからなる。 <input checked="" type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で <u>5</u> ページである。 | |
| 3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。 I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見 | |

| | | | |
|---|--|-----|---------|
| 国際予備審査の請求書を受理した日 22. 04. 98 | 国際予備審査報告を作成した日 25. 12. 98 | | |
| 名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官 (権限のある職員) 岡田 和加子  | 4 E | 7 5 1 1 |
| 電話番号 03-3581-1101 内線 3425 | | | |

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT 14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-4, 6-11, 13-35 ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 5, 5/1, 12 ページ、 28.09.98 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 1-8, 10, 12-21 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT 19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 9, 11 項、 28.09.98 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-16 ページ/図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)という翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)という国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3という翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲 1-21 有
請求の範囲 無

進歩性(IS)

請求の範囲 1-21 有
請求の範囲 無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲 1-21 有
請求の範囲 無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

導体回路と下層導体回路がバイアホールで接続した多層プリント配線板において、前記バイアホールは、無電解めっき膜と電解めっき膜からなり、前記下層導体回路には、少なくともバイアホールと接続する部分の表面にエッチング処理、研磨処理または酸化還元処理により形成された粗化面もしくはめっき被膜により形成された粗化面をもつ粗化層が形成されていることを特徴とする。

なお、上記(5)に記載のプリント配線板において、粗化層は、銅－ニッケル－リンの合金めっきからなることが好ましい。

(6) 本発明のプリント配線板の製造方法は、基板上に、下層導体回路を形成し、この下層導体回路の表面のうちの少なくともバイアホールと接続する部分にエッチング処理、研磨処理、酸化還元処理もしくはめっき処理により粗化層を設けてから層間絶縁層を形成し、次いで、この層間絶縁層にバイアホール用の開口を設けてその層間絶縁層上に無電解めっきを施した後、めっきレジストを設けて電解めっきを施し、さらに、めっきレジストを除去した後、そのレジスト下の無電解めっき膜をエッチング除去して無電解めっき膜と電解めっき膜からなる上層導体回路およびバイアホールを形成することにより多層化することを特徴とする。

なお、上記(6)に記載の方法において、粗化層は、銅－ニッケル－リンの合金めっきにより形成されることが好ましい。

(7) 本発明のプリント配線板は、アライメントマークとして用いられる導体層が設けられたプリント配線板において、前記導体層は、その表面の少なくとも一部に粗化層を設けてなることを特徴とする。

なお、上記(7)に記載のプリント配線板において、導体層は、無電解めっき膜と電解めっき膜からなることが好ましい。

(8) 本発明のプリント配線板は、アライメントマークとして用いられる導体層が設けられたプリント配線板において、前記導体層は、無電解めっき膜と

電解めっき膜からなることを特徴とする。

なお、上記(8)に記載のプリント配線板において、導体層は、その表面の少なくとも一部に粗化層を設けてなることが好ましい。

するためのフォトマスクがずれてソルダーレジスト層の開口位置がずれた場合でも、アライメントマークもそのずれ量と同じ方向に、同じ量だけずれるために、印刷用マスクの開口とソルダーレジスト層の開口が一致し、ソルダーレジスト層により開口面積が減少することではなく、はんだバンプの高さが低くなることはない。

なお、図41において、半田バンプ形成用パッド（導体パターン）20は、ソルダーレジスト層の開口周縁で被覆されていてもよく、またその開口から完全に露出していてもよい。

以上説明したように本発明のプリント配線板にかかる上記①、②、④の構成によれば、導体のより内層側を電解めっき膜よりも硬い無電解めっき膜で構成しているので、ピール強度を低下させることがない。というのは、ピール強度は、導体回路の内層側に位置する層間絶縁層と接触する側（後述する無電解めっき用接着剤を層間絶縁剤として採用した場合には、粗化面に接触する部分）の硬さが硬い程大きくなるためである。しかも、本発明のプリント配線板は、ICチップを搭載し、 -55°C ～ 125°C のヒートサイクル試験を行った場合でも、導体回路やバイアホールを起点とする層間樹脂絶縁層のクラックや、導体層側面とそれに接触するソルダーレジスト層との界面を起点とするソルダーレジスト層のクラックの発生を抑制でき、また導体回路やバイアホール、ソルダーレジスト層の剝離も見られない。

なお、このような①～④の構成のプリント配線板は、後述する本発明の製造方法（セミアディティブ法）によれば、容易に製造することができる。

本発明において、導体回路表面、バイアホール表面あるいはアライメントマークとなる導体層表面の粗化層は、エッチング処理、研磨処理、酸化還元処理により形成された銅の粗化面、もしくはめっき処理して形成されるめっき被膜の粗化面であることが望ましい。

特に、この粗化層は、銅－ニッケル－リンからなる合金層であることが望

導体回路とし、さらに、導体回路表面の少なくとも一部に粗化層を形成するとともに、その粗化層表面をイオン化傾向が銅より大きくチタン以下である金属もしくは貴金属の層にて被覆した後、層間絶縁層を設けることにより多層化することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

8. 前記粗化層は、銅－ニッケル－リンの合金めっきにより形成される請求の範囲 6 または 7 に記載の製造方法。

9. (補正後) 下層導体回路が設けられた基板上に層間絶縁層が形成され、その層間絶縁層上に上層導体回路が形成されてなり、上層導体回路と下層導体回路がバイアホールで接続した多層プリント配線板において、前記バイアホールは、無電解めっき膜と電解めっき膜からなり、前記下層導体回路には、少なくともバイアホールと接続する部分の表面にエッチング処理、研磨処理、または酸化還元処理により形成された粗化面もしくはめっき被膜により形成された粗化面をもつ粗化層が形成されていることを特徴とするプリント配線板。

10. 前記粗化層は、銅－ニッケル－リンの合金めっきからなる請求の範囲 9 に記載のプリント配線板。

11. (補正後) 基板表面に、下層導体回路を形成し、この下層導体回路の表面のうちの少なくともバイアホールと接続する部分にエッチング処理、研磨処理、酸化還元処理もしくはめっき処理により、粗化層を設けてから層間絶縁層を形成し、次いで、この層間絶縁層にバイアホール用の開口を設けてその層間絶縁層上に無電解めっきを施した後、めっきレジストを設けて電解めっきを施し、さらに、めっきレジストを除去した後、そのレジスト下の無電解めっき膜をエッチング除去して無電解めっき膜と電解めっき膜からなる上層導体回路およびバイアホールを形成することにより多層化することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

12. 前記粗化層は、銅－ニッケル－リンの合金めっきにより形成される請求

の範囲11に記載の製造方法。

13. アライメントマークとして用いられる導体層が設けられたプリント配線板において、前記導体層は、その表面の少なくとも一部に粗化層を設けて

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)

〔PCT第36条及びPCT規則70〕

| | | | |
|---|---|-------------------------|--|
| 出願人又は代理人 の登録記号 | 今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。 | | |
| 国際出願番号 PCT/JP97/04684 | 国際出願日 (日.月.年) 18.12.97 | 優先日 (日.月.年) 19.12.96 | |
| 国際特許分類 (IPC) Int. Cl. ⁸ H05K 3/46, 3/38, 1/02 | | | |
| 出願人 (氏名又は名称) イビデン株式会社 | | | |

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT第36条) の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。

(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)

この附属書類は、全部で 5 ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

I ☒ 国際予備審査報告の基礎II ☐ 優先性III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成IV ☐ 発明の単一性の欠如V ☒ PCT第35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明VI ☐ ある種の引用文献VII ☐ 国際出願の不備VIII ☐ 国際出願に対する意見

| | | | |
|--|----------------------------|---------|------|
| 国際予備審査の請求書を受理した日 22.04.98 | 国際予備審査報告を作成した日 25.12.98 | | |
| 名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官 (権限のある職員) 岡田 和加子 | 4E | 7511 |
| 電話番号 03-3581-1101 | | 内線 3425 | |

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第8条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-4, 6-11, 13-35 ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書 第 5, 5/1, 12 ページ、 28, 09, 98 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 1-8, 10, 12-21 項、 出願時に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 請求の範囲 第 9, 11 項、 28, 09, 98 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-16 ページ/図、 出願時に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう原文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる各面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された各面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した各面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 各面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲 1-21 有
請求の範囲 無

進歩性(I S)

請求の範囲 1-21 有
請求の範囲 無

産業上の利用可能性(I A)

請求の範囲 1-21 有
請求の範囲 無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

P C T

E P



国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第 40、41 条)
[P C T 1 8 条、P C T 規則 43、44]

| | | | |
|---------------------------------------|--|--------------------------------|--|
| 出願人又は代理人 の書類記号 | 今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。 | | |
| 国際出願番号 P C T / J P 9 7 / 0 4 6 8 4 | 国際出願日 (日.月.年) 1 8 . 1 2 . 9 7 | 優先日 (日.月.年) 1 9 . 1 2 . 9 6 | |
| 出願人 (氏名又は名称) イビデン株式会社 | | | |

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第 41 条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

- ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。
- ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。
- ☐ この国際出願は、ヌクレオチド及び／又はアミノ酸配列リストを含んでおり、次の配列リストに基づき国際調査を行った。
 - ☐ この国際出願と共に提出されたもの
 - ☐ 出願人がこの国際出願とは別に提出したもの
 - ☐ しかし、出願時の国際出願の開示の範囲を越える事項を含まない旨を記載した書面が添付されていない
 - ☐ この国際調査機関が書換えたもの
- 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

- 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第 47 条 (P C T 規則 38.2(b)) の規定により
 国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこ
 の国際調査機関に意見を提出することができる。
- 要約書とともに公表される図は、
 第 1 7 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし
☒ 出願人は図を示さなかった。
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H05K 3/46, 3/38, 1/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H05K 3/46, 3/38, 1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1940-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-1997年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-1998年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-1998年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|--------------------|---|--------------------------|
| $\frac{X}{Y}$ A | J P, 8-181438, A (住友ベークライト株式会社), 12. 7月. 1996 (12. 07. 96) (ファミリーなし) | $\frac{9}{10-12}$ 1-8 |
| $\frac{Y}{A}$ | J P, 6-283860, A (イビデン株式会社), 7. 10月. 1994 (07. 10. 94) (ファミリーなし) | $\frac{10, 12}{1-8}$ |
| $\frac{Y}{A}$ | J P, 8-250857, A (株式会社村田製作所), 27. 9月. 1996 (27. 09. 96), 第2頁, 第1欄, 第 27-29行 (ファミリーなし) | $\frac{11}{1-8}$ |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 03. 98

国際調査報告の発送日

12. 03. 98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡田 和加子



4 E

7 5 1 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | WO, 96/17503, A1 (イビデン株式会社), 6. 6月. 1996 (06. 06. 96) & JP, 9-130050, A | 2, 7 |
| A | JP, 7-231149, A (イビデン株式会社), 29. 8月. 1995 (29. 08. 95) (ファミリーなし) | 13-21 |
| A | JP, 58-51436, B2 (東京芝浦電気株式会社), 16. 11月. 1983 (16. 11. 83) (ファミリーなし) | 13-21 |



| | | |
|--|----|---|
| (51) 国際特許分類6 H05K 3/46, 3/38, 1/02 | A1 | (11) 国際公開番号 WO98/27798 (43) 国際公開日 1998年6月25日(25.06.98) |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP97/04684 (22) 国際出願日 1997年12月18日(18.12.97) (30) 優先権データ 特願平8/354971 1996年12月19日(19.12.96) JP 特願平8/357959 1996年12月27日(27.12.96) JP 特願平8/357801 1996年12月28日(28.12.96) JP 特願平9/29587 1997年1月28日(28.01.97) JP 特願平9/197526 1997年7月23日(23.07.97) JP 特願平9/197527 1997年7月23日(23.07.97) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) イビデン株式会社(IBIDEN CO., LTD.)(JP/JP) 〒503 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地 Gifu, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 浅井元雄(ASAI, Motoo)(JP/JP) 平松靖二(HIRAMATSU, Yasuji)(JP/JP) 脇原義範(WAKIHARA, Yoshinori)(JP/JP) 山田和仁(YAMADA, Kazuhito)(JP/JP) 〒501-06 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社内 Gifu, (JP) | | (74) 代理人 弁理士 小川順三(OGAWA, Junzo) 〒104 東京都中央区銀座2丁目8番9号 木挽館銀座ビル Tokyo, (JP) (81) 指定国 CN, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書 |
| (54)Title: PRINTED WIRING BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME (54)発明の名称 プリント配線板およびその製造方法 <div data-bbox="297 1276 1417 1812"> </div> (57) Abstract A printed wiring board having a multilayered structure composed of a conductor circuit formed on a substrate and an interlayer insulating layer formed thereon, characterized in that the conductor circuit is composed of an electroless-plated film and an electroplated film and that a roughened layer is provided on at least part of the surface thereof. | | |

(57) 要約

本発明のプリント配線板は、基板の導体回路上に層間絶縁層が形成されて多層化したものであり、前記導体回路が、無電解めっき膜と電解めっき膜からなり、その表面の少なくとも一部に粗化層が設けてなることを特徴とする。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード (参考情報)

| | | | | | | | |
|----|--------------|----|-----------|----|----------|----|------------|
| AL | アルバニア | FI | フィンランド | LT | リトアニア | SN | セネガル |
| AM | アルメニア | FR | フランス | LU | ルクセンブルグ | SZ | スワジランド |
| AT | オーストリア | GB | ガボン | LV | ラトヴィア | TD | チャド |
| AC | オーストラリア | GE | グルジア | MC | モナコ | TG | トーゴ |
| AZ | アゼルバイジャン | GH | ガーナ | MD | モルドバ | TJ | タジキスタン |
| BA | ボスニア・ヘルツェゴビナ | GM | ガンビア | MG | マダガスカル | TM | トルクメニスタン |
| BB | バルバドス | GN | ギニア | MK | マケドニア共和国 | TR | トルコ |
| BE | ベルギー | GW | ギニア・ビサウ | | ラヴィニア共和国 | TT | トリニダード・トバゴ |
| BG | ブルガリア | GR | ギリシャ | ML | マリ | UA | ウクライナ |
| BJ | ベナン | GU | グアテマラ | MN | モンゴル | UG | ウガンダ |
| BR | ブラジル | HA | ハイチ | MR | モロッコ | US | 米国 |
| BY | ベラルーシ | HE | ハンガリー | MW | モザンビーク | UZ | ウズベキスタン |
| CA | カナダ | IE | アイルランド | MX | メキシコ | VN | ベトナム |
| CC | 中央アフリカ共和国 | IL | イスラエル | NE | ニジェール | YU | ユーゴスラヴィア |
| CG | コンゴ共和国 | IT | イタリア | NL | オランダ | ZW | ジンバブエ |
| CH | スイス | JP | 日本 | NO | ノルウェー | | |
| CI | コートジボワール | KE | ケニア | NZ | ニュージーランド | | |
| CM | カメルーン | KR | 韓国 | PL | ポーランド | | |
| CN | 中国 | KP | 北朝鮮 | PT | ポルトガル | | |
| CU | キューバ | KR | 韓国 | RO | ルーマニア | | |
| CY | キプロス | KZ | カザフスタン | RU | ロシア | | |
| CZ | チェコ | LC | セントルシア | SD | スーダン | | |
| DE | ドイツ | LI | リヒテンシュタイン | SE | スウェーデン | | |
| DK | デンマーク | LR | リベリア | SG | シンガポール | | |
| EE | エストニア | LS | レソト | SI | スロベニア | | |
| ES | スペイン | | | SK | スロバキア | | |
| | | | | SL | シエラ・レオネ | | |

明 細 書

プリント配線板およびその製造方法

5 技 術 分 野

本発明は、プリント配線板とその製造方法に関し、特にピール強度の低下を招くことなく、ヒートサイクル時におけるクラックの発生を抑制し、また層間絶縁層を粗化した場合に発生する導体回路の溶解を防止できるプリント配線板とその製造方法に関する。

10

背 景 技 術

近年、多層配線基板の高密度化という要請から、いわゆるビルドアップ多層配線基板が注目されている。このビルドアップ多層配線基板は、例えば特公平4-55555号公報に開示されているような方法により製造される。即ち、

15 コア基板上に、感光性の無電解めっき用接着剤からなる絶縁材を塗布し、これを乾燥したのち露光現像することにより、バイアホール用開口を有する層間絶縁材層を形成し、次いで、この層間絶縁材層の表面を酸化剤等による処理にて粗化したのち、その粗化面にめっきレジストを設け、その後、レジスト非形成部分に無電解めっきを施してバイアホール、導体回路を形成し、こ

20 のような工程を複数回繰り返すことにより、多層化したビルドアップ配線基板が得られる。

しかしながら、このようにして得られる多層プリント配線板では、導体回路はめっきレジストの非形成部分に設けられ、めっきレジストは内層にそのまま残存する。

25 そのため、かかる配線基板にICチップを搭載すると、ヒートサイクル時に、ICチップと樹脂絶縁層との熱膨張率の差により基板が反り、めっきレ

ジストと導体回路間の密着が悪いことからこれらの境界部分に応力が集中し、この境界部分に接触する層間絶縁層にクラックが発生するという問題があった。

この問題を解消できる技術として、内層に残存するめっきレジストを除去し、層間絶縁層との密着を得るために導体回路の表面に粗化層を設ける方法がある。例えば、特開平 6 - 283860 号公報には、内層のめっきレジストを除去し、無電解めっき膜からなる導体回路表面に銅-ニッケル-リンからなる粗化層を設け、層間剝離を防止する技術が開示されている。

しかしながら、この公報に記載された発明は、実際に IC チップを搭載してヒートサイクル試験を行った場合に発生するクラックについての認識が全くなく、また無電解めっき膜のみからなる導体回路を開示するに止まる。しかもその効果について追試を行ったところ（本願比較例 1 参照）、-55℃～125℃のヒートサイクル試験に関し、1000 回程度であればクラックの発生はみられなかったが、これを超えるとクラックの発生が観察された。

また、上記問題を解消できる他の技術として、いわゆるセミアディティブ法を採用してめっきレジストを除去する方法が考えられる。しかしながら、セミアディティブ法では、導体回路が無電解めっき膜と電解めっき膜からなるため、層間樹脂絶縁層表面を粗化处理する際に、導体回路の電解めっき膜からなる表面部分が局部電池反応により溶解してしまうという問題があった。

一方、プリント配線板に IC チップを実装するためには、配線板に半田バンプを形成しておく必要がある。この半田バンプを形成する方法として、従来、メタルマスクやプラスチックマスク等の印刷用マスクおよびプリント配線板に、それぞれ該印刷用マスクと該プリント配線板との位置決めのための導体層からなるアライメントマークを予め形成させておき、所定の位置で印刷用マスクとプリント配線板とが積層するように両者のアライメントマーク同士を整合させたのち、クリーム半田を印刷する方法が採用されている。こ

の場合、プリント配線板には、アライメントマークあるいは半田バンプ形成用パッド部分を開口したソルダーレジスト層が被覆形成される。

そのため、かかるプリント配線板にＩＣチップを搭載すると、ヒートサイクル時に、ＩＣチップと樹脂絶縁層との熱膨張率の差により基板が反り、ソ
5 ルダーレジスト層と導体層（アライメントマークおよび半田バンプ形成用パ
ッドを含む）間の密着がないことからこれらの界面部分に応力が集中し、こ
の界面を起点とするクラックがソルダーレジスト層に発生したり、ソルダー
レジスト層が剝離するという問題があった。

本発明は、従来技術が抱える上記問題を解消するためになされたものであ
10 る。その主たる目的は、他の特性、特に導体のピール強度（導体回路と層間
絶縁材層との密着、バイアホールと下層導体回路との密着、あるいは導体層
とソルダーレジスト層との密着）の低下を招くことなく、ヒートサイクル時
に発生する層間絶縁層のクラックや層間剝離を有効に防止し得るプリント配
線板を提供することにある。

15 また、本発明の他の目的は、同時に導体回路表面が局部電池反応によって
溶解するのを防止したプリント配線板を提供することにある。

さらに、本発明の他の目的は、このようなプリント配線板を有利に製造す
る方法を提供することにある。

20 発 明 の 開 示

発明者らは、上記目的の実現に向け鋭意研究した結果、以下に示す内容を
要旨構成とする発明に想到した。

(1) 本発明のプリント配線板は、基板の導体回路上に、層間絶縁層が形成さ
れている多層化したプリント配線板において、前記導体回路は、無電解め
25 き膜と電解めっき膜からなり、その表面の少なくとも一部に粗化層を設けて
なることを特徴とする。

(2) 本発明のプリント配線板は、基板の導体回路上に、層間絶縁層が形成されている多層化したプリント配線板において、前記導体回路は、無電解めっき膜と電解めっき膜からなり、その表面の少なくとも一部に粗化層を設けてなるとともに、その粗化層表面をイオン化傾向が銅より大きくチタン以下である金属もしくは貴金属の層にて被覆したことを特徴とする。

なお、上記(1)、(2)に記載のプリント配線板において、導体回路は、少なくとも側面を含む表面の一部に粗化層を設けてなること、またはその側面の少なくとも一部に粗化層を設けてなることが好ましく、その粗化層は、銅－ニッケルーリンの合金めっきからなることが好ましい。

(3) 本発明のプリント配線板の製造方法は、基板上に無電解めっきを施した後、めっきレジストを設けて電解めっきを施し、ついで、めっきレジストを除去した後、そのレジスト下の無電解めっき膜をエッチング除去して無電解めっき膜と電解めっき膜からなる導体回路とし、さらに、その導体回路表面の少なくとも一部に粗化層を形成した後、層間絶縁層を設けることにより多層化することを特徴とする。

(4) 本発明のプリント配線板の製造方法は、基板上に無電解めっきを施した後、めっきレジストを設けて電解めっきを施し、ついで、めっきレジストを除去した後、そのレジスト下の無電解めっき膜をエッチング除去して無電解めっき膜と電解めっき膜からなる導体回路とし、さらに、導体回路表面の少なくとも一部に粗化層を形成するとともに、その粗化層表面をイオン化傾向が銅より大きくチタン以下である金属もしくは貴金属の層にて被覆した後、層間絶縁層を設けることにより多層化することを特徴とする。

なお、上記(3)、(4)に記載の方法において、粗化層は、銅－ニッケルーリンの合金めっきにより形成されることが好ましい。

(5) 本発明のプリント配線板は、下層導体回路が設けられた基板上に層間絶縁層が形成され、その層間絶縁層上に上層導体回路が形成されてなり、上層

導体回路と下層導体回路がバイアホールで接続した多層プリント配線板において、前記バイアホールは、無電解めっき膜と電解めっき膜からなり、前記下層導体回路には、少なくともバイアホールと接続する部分の表面に粗化層が形成されていることを特徴とする。

5 なお、上記(5)に記載のプリント配線板において、粗化層は、銅－ニッケル－リンの合金めっきからなることが好ましい。

(6) 本発明のプリント配線板の製造方法は、基板上に、下層導体回路を形成し、この下層導体回路の表面のうちの少なくともバイアホールと接続する部分に粗化層を設けてから層間絶縁層を形成し、次いで、この層間絶縁層にバイアホール用の開口を設けてその層間絶縁層上に無電解めっきを施した後、めっきレジストを設けて電解めっきを施し、さらに、めっきレジストを除去した後、そのレジスト下の無電解めっき膜をエッチング除去して無電解めっき膜と電解めっき膜からなる上層導体回路およびバイアホールを形成することにより多層化することを特徴とする。

10

15 なお、上記(6)に記載の方法において、粗化層は、銅－ニッケル－リンの合金めっきにより形成されることが好ましい。

(7) 本発明のプリント配線板は、アライメントマークとして用いられる導体層が設けられたプリント配線板において、前記導体層は、その表面の少なくとも一部に粗化層を設けてなることを特徴とする。

20 なお、上記(7)に記載のプリント配線板において、導体層は、無電解めっき膜と電解めっき膜からなることが好ましい。

(8) 本発明のプリント配線板は、アライメントマークとして用いられる導体層が設けられたプリント配線板において、前記導体層は、無電解めっき膜と電解めっき膜からなることを特徴とする。

25 なお、上記(8)に記載のプリント配線板において、導体層は、その表面の少なくとも一部に粗化層を設けてなることが好ましい。

また、上記 (7) または (8) に記載のプリント配線板において、アライメントマークは、導体層上に形成されたソルダーレジスト層から前記導体層表面のみを露出させた開口部により形成されてなることが好ましく、その開口部から露出した導体層上にはニッケル-金からなる金属層が形成されていることが好ましい。

さらに、上記 (7) または (8) に記載のプリント配線板において、アライメントマークは、印刷マスクの位置決め、ICチップの実装、あるいは半導体素子を実装したプリント配線板を他のプリント配線板に実装する際に位置合わせのために使用されることが好ましい。

図面の簡単な説明

図1～19は、実施例1におけるプリント配線板の各製造工程を示す図である。図20は、銅-ニッケル-リンの粗化層の組成を表す三角図である。図21～40は、実施例5におけるプリント配線板の各製造工程を示す図である。図41は、印刷マスクとの位置決めやICチップ実装に使用される導体層からなるアライメントマークを示す部分断面図である。図42は、半導体素子を実装したプリント配線板を他のプリント配線板に実装する際の位置合わせのために使用される導体層からなるアライメントマークを示す部分断面図である。図43は、プリント配線板の平面図である。

ここで、図中の符号1は基板、2は層間樹脂絶縁層（無電解めっき用接着剤層）、2aは絶縁剤層、2bは接着剤層、3はめっきレジスト、4は内層導体回路（内層銅パターン）、5 外層導体回路（外層銅パターン）は6はバイアホール用開口、7はバイアホール（BVH）、8は銅箔、9はスルーホール、10は充填樹脂（樹脂充填剤）、11は粗化層、12は無電解銅めっき膜、13は電解銅めっき膜、14はソルダーレジスト層、15はニッケルめっき層、16は金めっき層、17ははんだバンプ、18はアライメントマーク（印刷用マスクとの位

置決めに使用)、19はアライメントマーク(ICチップ実装の位置決めに使用)、20はアライメントマーク(半導体素子を実装したプリント配線板を他のプリント配線板に実装する際の位置合わせに使用)、21は半田バンプ形成用パッド、Aは製品部分である。

5

発明を実施するための最良の形態

①本発明のプリント配線板は、導体回路が電解めっき膜と無電解めっき膜とで構成され、より内層側に無電解めっき膜が形成され、より外層側に電解めっき膜が形成されている点に特徴がある(図18、図19の拡大図参照)。

- 10 このような構成にすると、導体回路は、電解めっき膜が無電解めっき膜より柔らかく展性に富むので、ヒートサイクル時に基板に反りが発生しても、上層の層間樹脂絶縁層の寸法変化に追従できるようになる。しかも、本発明のプリント配線板では、導体回路の表面に粗化層が設けられているので、その導体回路は、上層の層間樹脂絶縁層と強固に密着し、層間樹脂絶縁層の寸法変化により追従しやすくなっている。
- 15

特に、導体回路の少なくとも側面に粗化層を設けることは、ヒートサイクル時に、導体回路側面とそれに接触する層間樹脂との界面を起点として層間樹脂絶縁層に発生するクラックを抑制できる点で、有利である。

- ②本発明のプリント配線板は、バイアホールが電解めっき膜と無電解めっき膜とで構成され、より内層側に無電解めっき膜が形成され、より外層側に電解めっき膜が形成されている点に他の特徴がある(図18、図19の拡大図参照)。
- 20

- このような構成にすると、バイアホールは、電解めっき膜が無電解めっき膜より柔らかく展性に富むので、ヒートサイクル時に基板に反りが発生しても、層間樹脂絶縁層の寸法変化にバイアホールが追従できるようになる。しかも、本発明のプリント配線板におけるバイアホールは、内層側がより硬い
- 25

無電解めっき膜で構成され、この無電解めっき膜が下層の導体回路と粗化層を介して密着するため、ヒートサイクル時に下層の導体回路との剝離が生じないのである。その理由は、粗化層がくい込む金属層がより硬い無電解めっき膜であるので、ひき剥がしの力が加わった場合に、金属層での破壊が生じにくいからである。

要するに、バイアホールが電解めっき膜のみで構成されている場合、粗化層を介して下層の導体回路と密着していても電解めっき膜自体が柔らかくヒートサイクルにより剝離しやすい。一方、バイアホールが無電解めっき膜のみで構成されている場合、層間樹脂絶縁層の寸法変化に対応できず、バイアホール上の層間樹脂絶縁層にクラックが発生してしまう。この点、本発明のプリント配線板では、バイアホールが電解めっき膜と無電解めっき膜で構成され、そのバイアホールが下層の導体回路と粗化層を介して接続しているので、ヒートサイクル時に、バイアホール上の層間樹脂絶縁層に発生するクラック、ならびにバイアホールと下層導体回路との剝離を同時に防止できる。

なお、層間樹脂絶縁層が粗化されている場合、この粗化層にくい込むめっき膜は硬い方がよい。この理由は、ひき剥がしの力が加わった場合に、めっき膜の部分で破壊が生じにくいからである。

この②の構成では、バイアホール表面には粗化層が設けられていてもよい。その理由は、上層の層間樹脂絶縁層と強固に密着し、層間樹脂絶縁層の寸法変化にバイアホールがより追従しやすくなるからである。また、下層導体回路の粗化層は、バイアホールと接続する部分のみならず、下層の導体回路全面に形成されていてもよい。その理由は、上記構成①の構成と同様に、層間絶縁層との密着性が向上するからである。

この②の構成では、バイアホールが接続する下層の導体回路は、電解めっき膜と無電解めっき膜とで構成され、より内層側に無電解めっき膜が形成され、より外層側に電解めっき膜が形成されていることが望ましい。この理由

は、下層導体回路の内層側は層間樹脂絶縁層と密着することになるため、ピール強度確保のためにより硬い無電解めっき膜が望ましく、逆側はバイアホールと接続するため寸法変化に対する追従性に優れる電解めっき膜が望ましい。

5 ③本発明のプリント配線板は、印刷マスクとの位置決めやＩＣチップ実装のために使用するアライメントマーク、半導体素子を実装してパッケージ基板とした場合に、このパッケージ基板を他のプリント配線板に実装するために使用するアライメントマーク、となる導体層の少なくとも表面の一部に粗化層が形成されている点に特徴がある（図41の拡大図参照）。

10 導体層の周縁をソルダーレジスト層で被覆した場合（即ち、導体層のみをソルダーレジスト層の開口から露出させた場合）に、ソルダーレジスト層の剝離が発生せず、アライメントマークとしての機能が低下しない。

15 ④本発明のプリント配線板は、印刷マスクとの位置決めやＩＣチップ実装のために使用するアライメントマーク、半導体素子を実装してパッケージ基板とした場合に、このパッケージ基板を他のプリント配線板に実装するために使用するアライメントマーク、となる導体層が、無電解めっき膜と電解めっき膜で構成され、より内層側に無電解めっき膜が形成され、より外層側に電解めっき膜が形成されている点に特徴がある（図41の拡大図参照）。

20 このような構成にすると、前記導体層は、電解めっき膜が無電解めっき膜より柔らかく展性に富むので、ヒートサイクル時に基板に反りが発生しても、上層のソルダーレジスト層の寸法変化に追従できるようになる。しかも、上記導体層の表面に粗化層を設けた場合、その導体層は、上層のソルダーレジスト層と強固に密着し、ソルダーレジスト層の寸法変化により追従しやすくなっている。また、層間絶縁層と接する側の導体は無電解めっき膜なので硬

25 さが硬く、ピール強度を高くすることができる。

特に、上記導体層の少なくとも側面に粗化層を設けることは、ヒートサイ

クル時に、導体層側面とそれに接触するソルダーレジスト層との界面を起点としてソルダーレジスト層等に発生するクラックを抑制できる点で、有利である。

この③、④の構成では、前記アライメントマークとなる開口部から露出した導体層上には、さらにニッケル-金からなる金属層が形成されていること
5 が好ましい。この理由は、金は反射率が高いために、アライメントマークとして有利に機能するからである。ニッケル-金からなる金属層は、無電解めっきにより形成することができ、例えば、ニッケル層は厚み $5\mu\text{m}$ のニッケルめっき膜により形成し、金層は、厚み $0.1\mu\text{m}$ のフラッシュ金めっき膜または厚み $0.5\mu\text{m}$ の厚付け金めっき膜により形成する。
10

この③、④の構成では、プリント配線板は、例えば図41に示すように、絶縁基材1上に第1層導体回路4および層間絶縁材（無電解めっき用接着剤層）2が形成され、かかる層間絶縁材2上には、セミアディティブ法により第2層導体回路の一部である半田バンプ形成用パッド（導体パターン）21および
15 印刷用マスクとの位置決めのためのアライメントマーク18が設けられ、またICチップ実装に用いられるアライメントマーク19が設けられ、さらにアライメントマーク18、19および半田バンプ形成用パッド21以外の部分を保護するためのソルダーレジスト層14が形成されたものである。ここで、印刷用マスクとの位置決めのためのアライメントマーク18は、プリント配線板の外周
20 近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に形成される。具体的には、例えば図41に示す製品部分Aの外側に設けられる。そのため、ICチップ実装に用いられるアライメントマーク19は、その影響をうけずICチップ実装が可能である。本明細書において外周近傍部分とは、このように製品部分Aの外側部分を意味する。また、ICチップ実装に用いられるアライ
25 メントマーク19は、各製品個片にICチップを実装するために、プリント配線板の各製品個片毎に形成される。また、半導体素子を実装してパッケージ

基板とした場合に、このパッケージ基板を他のプリント配線板に実装するために使用するアライメントマーク20は、図42に示すように、最も内側に形成される。このアライメントマーク20は、図43に示すように、十字型であることが望ましい。十字型を採用した場合、ソルダーレジスト層の開口は、十字の周縁を被覆するように設けられる。このアライメントマークも各製品毎に設けられる。

上記アライメントマーク18、19は、導体層（バイアホールを含む）上に形成されたソルダーレジスト層から前記導体層表面のみを露出させた開口部により形成されていることが好ましい。その理由は、図41に示すように、導体層の周縁はソルダーレジスト層とオーバーラップしており、導体をソルダーレジストで抑えてその導体の剝離を防止できるからである。しかも、導体層と層間樹脂絶縁層との接触境界部分から、ヒートサイクル時に熱膨張率差に起因して発生するクラックを抑制できる。

特に、印刷マスクとの位置決め用のアライメントマーク18の場合は、次のような効果を有する。

ソルダーレジスト層の開口は、フォトマスクを載置して露光現像処理して形成されるが、フォトマスクに位置ずれが発生すると、開口位置もずれてしまう。仮に、アライメントマークの導体層が完全に露出している場合、カメラでは、導体の中心をアライメントマークの中心位置として認識するため、ソルダーレジスト層の開口の位置ずれを認識できない。このため、印刷用マスクの開口部とソルダーレジスト層の開口部が一致しないために印刷用マスクの開口面積がソルダーレジスト層により減ってしまい、はんだバンプの高さが低くなる。

ところが、アライメントマークの導体層の周縁がソルダーレジスト層で被覆されている場合は、カメラでは、開口部から露出している導体層の中心をアライメントマークの中心として認識するので、ソルダーレジスト層を開口

するためのフォトマスクがずれてソルダーレジスト層の開口位置がずれた場合でも、アライメントマークもそのずれ量と同じ方向に、同じ量だけずれるために、印刷用マスクの開口とソルダーレジスト層の開口が一致し、ソルダーレジスト層により開口面積が減少することはなく、はんだバンプの高さが
5 低くなることはない。

なお、図41において、半田バンプ形成用パッド（導体パターン）21は、ソルダーレジスト層の開口周縁で被覆されていてもよく、またその開口から完全に露出していてもよい。

以上説明したように本発明のプリント配線板にかかる上記①、②、④の構成によれば、導体のより内層側を電解めっき膜よりも硬い無電解めっき膜で
10 構成しているので、ピール強度を低下させることがない。というのは、ピール強度は、導体回路の内層側に位置する層間絶縁層と接触する側（後述する無電解めっき用接着剤を層間絶縁剤として採用した場合には、粗化面に接触する部分）の硬さが硬い程大きくなるためである。しかも、本発明のプリン
15 ト配線板は、ICチップを搭載し、 -55°C ～ 125°C のヒートサイクル試験を行った場合でも、導体回路やバイアホールを起点とする層間樹脂絶縁層のクラックや、導体層側面とそれに接触するソルダーレジスト層との界面を起点とするソルダーレジスト層のクラックの発生を抑制でき、また導体回路やバイアホール、ソルダーレジスト層の剝離も見られない。

20 なお、このような①～④の構成のプリント配線板は、後述する本発明の製造方法（セミアディティブ法）によれば、容易に製造することができる。

本発明において、導体回路表面、バイアホール表面あるいはアライメントマークとなる導体層表面の粗化層は、エッチング処理、研磨処理、酸化処理、酸化還元処理により形成された銅の粗化面、もしくはめっき処理して形成さ
25 れるめっき被膜の粗化面であることが望ましい。

特に、この粗化層は、銅－ニッケル－リンからなる合金層であることが望

ましい。この理由は、この合金層は、針状結晶層であり、ソルダーレジスト層との密着性に優れるからである。また、この合金層は、電気電導性であるので、パッド表面にはんだ体を形成しても除去する必要がない。

- この合金層の組成は、銅、ニッケル、リンの割合で、それぞれ90～96wt%、
5 1～5 wt%、 0.5～2 wt%であることが望ましい。これらの組成割合のときに、針状の構造を有するからである。

なお、針状結晶を形成できるCu-Ni-Pの組成を三成分系の三角図に示すと、図18のようになる。この図によれば、(Cu, Ni, P) = (100, 0, 0)、(90, 10, 0)、(90, 0, 10) で囲まれる範囲がよい。

- 10 また、酸化処理により粗化層を形成する場合は、亜塩素酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、リン酸ナトリウムからなる酸化剤の溶液を用いることが望ましい。酸化還元処理により粗化層を形成する場合は、上記酸化処理の後、水酸化ナトリウムと水素化ホウ素ナトリウムからなる還元剤の溶液に浸漬して行うことが望ましい。

- 15 このようにして形成される導体回路表面の粗化層は、厚みを 0.5～10 μm 、より好ましくは 0.5～7 μm とすることが望ましい。この理由は、厚すぎると粗化層自体が損傷、剝離しやすく、薄すぎると密着性が低下するからである。

- 20 本発明において、導体回路を構成する前記無電解めっき膜は、厚みを 0.1～5 μm 、より好ましくは 0.5～3 μm とすることが望ましい。この理由は、厚すぎると層間樹脂絶縁層との追従性が低下し、逆に薄すぎると、ピール強度の低下を招いたり、また電解めっきを施す場合に電気抵抗が大きくなって、めっき膜の厚さにバラツキが発生してしまうからである。

- 25 また、導体回路を構成する前記電解めっき膜は、厚みを 5～30 μm 、より好ましくは10～20 μm とすることが望ましい。この理由は、厚すぎるとピール強度の低下を招き、薄すぎると層間樹脂絶縁層との追従性が低下するから

である。

このように本発明では、導体回路が無電解めっき膜と電解めっき膜とで構成され、導体回路表面に形成される粗化層は主に電解めっき膜と接触する。この電解めっき膜は、無電解めっき膜に比べて局部電池反応で溶解しやすいので、粗化層と局部電池を構成すると急速に溶解してしまい、その結果、導体回路表面には大きな穴が開きやすくなる。そのため、本発明では特に、この粗化層表面をイオン化傾向が銅より大きくチタン以下である金属もしくは貴金属の層にて被覆することが望ましく、本発明はこの点に他の特徴がある。これにより、局部電池反応による導体回路の溶解を抑制することができる。

イオン化傾向が銅より大きくチタン以下である金属としては、チタン、アルミニウム、亜鉛、鉄、インジウム、タリウム、コバルト、ニッケル、スズ、鉛、ビスマスから選ばれるいずれか少なくとも1種がある。

貴金属としては、金、銀、白金、パラジウムから選ばれる少なくとも1種がある。

これらの金属もしくは貴金属の層は、粗化層を被覆し、層間絶縁層を粗化处理する際に起こる局部電池反応による導体回路の溶解を防止できる。

これらの金属もしくは貴金属の層は、厚みを $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ とすることが望ましい。

これらの金属もしくは貴金属のうち、スズがよい。このスズは無電解置換めっきにより薄い層を形成でき、粗化層に追従できるため有利である。

本発明では、導体回路の少なくとも側面に粗化層が形成されていることが望ましい。この理由は、ヒートサイクルにより層間樹脂絶縁層に生じるクラックは、導体回路側面と樹脂絶縁層との密着不良に起因して生じるものであり、このような構成とすることで、導体回路側面と樹脂絶縁層との界面を起点として層間樹脂絶縁層に発生するクラックを防止することができるからである。

本発明では、上記配線基板を構成する層間樹脂絶縁層として無電解めっき用接着剤を用いることが望ましい。この無電解めっき用接着剤は、硬化処理された酸あるいは酸化剤に可溶性の耐熱性樹脂粒子が、硬化処理によって酸あるいは酸化剤に難溶性となる未硬化の耐熱性樹脂中に分散されてなるものが最適である。

酸、酸化剤で処理することにより、耐熱性樹脂粒子が溶解除去されて、表面に蛸つば状のアンカーからなる粗化面を形成できるからである。

上記無電解めっき用接着剤において、特に硬化処理された前記耐熱性樹脂粒子としては、①平均粒径が $10\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末、②平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末を凝集させた凝集粒子、③平均粒径が $2\sim 10\mu\text{m}$ の耐熱性粉末樹脂粉末と平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末との混合物、④平均粒径が $2\sim 10\mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粉末の表面に平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末または無機粉末のいずれか少なくとも1種を付着させてなる疑似粒子、⑤平均粒径 $0.1\sim 0.8\mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粉末および平均粒径 $0.8\mu\text{m}$ を超え平均粒径 $2\mu\text{m}$ 未満の耐熱性樹脂粉末との混合物、から選ばれるいずれか少なくとも1種を用いることが望ましい。これらは、より複雑なアンカーを形成できるからである。

次に、本発明にかかるプリント配線板を製造する一方法について説明する。

(1) まず、コア基板の表面に内層銅パターンを形成した配線基板を作製する。

この配線基板の銅パターンは、銅張積層板をエッチングして行う方法、あるいは、ガラスエポキシ基板やポリイミド基板、セラミック基板、金属基板などの基板に無電解めっき用接着剤層を形成し、この接着剤層表面を粗化して粗化面とし、ここに無電解めっきを施す方法、もしくはいわゆるセミアディティブ法（その粗化面全体に無電解めっきを施し、めっきレジストを形成し、めっきレジスト非形成部分に電解めっきを施した後、めっきレジストを除去し、エッチング処理して、電解めっき膜と無電解めっき膜とからなる導

体回路を形成する方法)により形成される。

さらに必要に応じて、上記配線基板の銅パターン表面に銅-ニッケル-リンからなる粗化層を形成する。

この粗化層は、無電解めっきにより形成される。この無電解めっき水溶液
5 の液組成は、銅イオン濃度、ニッケルイオン濃度、次亜リン酸イオン濃度が、それぞれ $2.2 \times 10^{-2} \sim 4.1 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ 、 $2.2 \times 10^{-3} \sim 4.1 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$ 、 $0.20 \sim 0.25 \text{ mol/l}$ であることが望ましい。

この範囲で析出する被膜の結晶構造は針状構造になるため、アンカー効果
10 に優れるからである。この無電解めっき水溶液には上記化合物に加えて錯化剤や添加剤を加えてもよい。

粗化層の形成方法としては、この他に前述した酸化-還元処理、銅表面を
粒界に沿ってエッチングして粗化面を形成する方法などがある。

なお、コア基板には、スルーホールが形成され、このスルーホールを介し
て表面と裏面の配線層を電氣的に接続することができる。

15 また、スルーホールおよびコア基板の導体回路間には樹脂が充填されて、平滑性を確保してもよい(図1～図4参照)。

(2) 次に、前記(1)で作製した配線基板の上に、層間樹脂絶縁層を形成する。

特に本発明では、層間樹脂絶縁材として前述した無電解めっき用接着剤を
用いることが望ましい(図5参照)。

20 (3) 前記(2)で形成した無電解めっき用接着剤層を乾燥した後、必要に応じてバイアホール形成用開口を設ける。

このとき、感光性樹脂の場合は、露光、現像してから熱硬化することによ
り、また、熱硬化性樹脂の場合は、熱硬化したのちレーザー加工することによ
り、前記接着剤層にバイアホール形成用の開口部を設ける(図6参照)。

25 (4) 次に、硬化した前記接着剤層の表面に存在するエポキシ樹脂粒子を酸あ
るいは酸化剤によって溶解除去し、接着剤層表面を粗化处理する(図7参照)

。ここで、上記酸としては、リン酸、塩酸、硫酸、あるいは蟻酸や酢酸などの有機酸があるが、特に有機酸を用いることが望ましい。粗化処理した場合に、バイアホールから露出する金属導体層を腐食させにくいからである。

一方、上記酸化剤としては、クロム酸、過マンガン酸塩（過マンガン酸カリウムなど）を用いることが望ましい。

(5) 次に、接着剤層表面を粗化した配線基板に触媒核を付与する。

触媒核の付与には、貴金属イオンや貴金属コロイドなどを用いることが望ましく、一般的には、塩化パラジウムやパラジウムコロイドを使用する。なお、触媒核を固定するために加熱処理を行うことが望ましい。このような触媒核としてはパラジウムがよい。

(6) 次に、無電解めっき用接着剤表面に無電解めっきを施し、粗化面全面に無電解めっき膜を形成する（図8参照）。このとき、無電解めっき膜の厚みは $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$ 、より望ましくは $0.5 \sim 3 \mu\text{m}$ とする。

つぎに、無電解めっき膜上にめっきレジストを形成する（図9参照）。めっきレジスト組成物としては、特にクレゾールノボラックやフェノールノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートとイミダゾール硬化剤からなる組成物を用いることが望ましいが、他に市販品を使用することもできる。

(7) 次に、めっきレジスト非形成部に電解めっきを施し、導体回路、ならびにバイアホールを形成する（図10参照）。このとき、電解めっき膜の厚みは、 $5 \sim 30 \mu$ が望ましい。

ここで、上記無電解めっきとしては、銅めっきを用いることが望ましい。

(8) さらに、めっきレジストを除去した後、硫酸と過酸化水素の混合液や過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウムなどのエッチング液でめっきレジスト下の無電解めっき膜を溶解除去して、独立した導体回路とする（図11参照）。

(9) 次に、導体回路の表面に粗化層を形成する（図12参照）。

粗化層の形成方法としては、エッチング処理、研磨処理、酸化還元処理、

めっき処理がある。

これらの処理のうち酸化還元処理は、 NaOH (10 g/l)、 NaClO_2 (40 g/l)、 Na_3PO_4 (6 g/l) を酸化浴 (黒化浴)、 NaOH (10 g/l)、 NaBH_4 (5 g/l) を還元浴とする。

- 5 また、銅-ニッケル-リン合金層からなる粗化層は、無電解めっき処理による析出により形成される。

この合金の無電解めっき液としては、硫酸銅 $1 \sim 40 \text{ g/l}$ 、硫酸ニッケル $0.1 \sim 6.0 \text{ g/l}$ 、クエン酸 $10 \sim 20 \text{ g/l}$ 、次亜リン酸塩 $10 \sim 100 \text{ g/l}$ 、ホウ酸 $10 \sim 40 \text{ g/l}$ 、界面活性剤 $0.01 \sim 10 \text{ g/l}$ からなる液組成のめっき浴
10 を用いることが望ましい。

本発明では、必要に応じて、さらにこの粗化層表面をイオン化傾向が銅より大きくチタン以下である金属もしくは貴金属の層にて被覆することが望ましい。

- スズの場合は、ホウフッ化スズ-チオ尿素、塩化スズ-チオ尿素液を使用
15 する。このとき、 Cu-Sn の置換反応により $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ 程度の Sn 層が形成される。

貴金属の場合は、スパッタや蒸着などの方法が採用できる。

(10) 次に、この基板上に層間樹脂絶縁層として、無電解めっき用接着剤層を形成する (図13参照)。

- 20 (11) さらに、(3)～(8)の工程を繰り返してさらに上層の導体回路を設ける (図14～17参照)。なお、ここで、導体回路の表面には前記(9)と同様にして粗化層を形成してもよく、特に、アライメントマークや半田バンプ形成用パッドとなる導体層の表面には粗化層を形成することが好ましい。

- 25 (12) 次に、こうして得られた配線基板の表面に、ソルダーレジスト組成物を塗布し、その塗膜を乾燥した後、この塗膜に、開口部を描画したフォトリソクフィルムを載置して露光、現像処理することにより、導体回路のうち半田

バンブ形成用パッド部分やアライメントマークとなる導体層を露出させた開口部を形成する。ここで、半田バンブ形成用パッド部分の前記開口部の開口径は、パッドの径よりも大きくしてパッドを完全に露出させてもよく、また逆にパッドの径よりも小さくしてパッドの周縁をソルダーレジストで被覆

5 させてもよい。とくに、開口径をパッドの径よりも小さくすると、パッド表面の粗化層はソルダーレジストと密着するので、パッドをソルダーレジストで抑えることができ、パッドの剝離を防止できる。これに対し、アライメントマークとなる導体層は、ソルダーレジスト層の開口部から完全に露出させずにその周縁部をソルダーレジストで被覆する。

10 (13)次に、前記開口部から露出した前記パッド部上に「ニッケル—金」の金属層を形成する。

(14)次に、前記開口部から露出した前記パッド部上にはんだ体を供給する。

はんだ体の供給方法としては、はんだ転写法や印刷法を用いることができる。ここで、はんだ転写法は、プリプレグにはんだ箔を貼合し、このはんだ

15 箔を開口部分に相当する箇所のみを残してエッチングすることによりはんだパターンを形成してはんだキャリアフィルムとし、このはんだキャリアフィルムを、基板のソルダーレジスト開口部分にフラックスを塗布した後、はんだパターンがパッドに接触するように積層し、これを加熱して転写する方法である。一方、印刷法は、パッドに相当する箇所に貫通孔を設けたメタルマ

20 スクを基板に載置し、はんだペーストを印刷して加熱処理する方法である。

(実施例 1)

(1) 厚さ0.6mm のガラスエポキシ樹脂またはBT (ビスマレイミドトリアジン) 樹脂からなる基板 1 の両面に厚さ18 μ mの銅箔 8 がラミネートされてなる銅張積層板を出発材料とした (図 1 参照)。この銅張積層板の銅箔 8 を常

25 法に従いパターン状にエッチング、穴明け、無電解めっきを施すことにより、

基板の両面に内層銅パターン4とスルーホール9を形成した(図2参照)。

さらに、導体回路4間およびスルーホール9内にビスフェノールF型エポキシ樹脂を充填した(図3参照)。

(2) 前記(1)の処理を終えた基板を水洗いし、乾燥した後、その基板を酸性脱脂してソフトエッチングした。次いで、この基板を塩化パラジウムと有機酸からなる触媒溶液で処理して、Pd触媒を付与し、この触媒を活性化した後、硫酸銅8g/l、硫酸ニッケル0.6g/l、クエン酸15g/l、次亜リン酸ナトリウム29g/l、ホウ酸31g/l、界面活性剤0.1g/l、pH=9からなる無電解めっき浴にてめっきを施し、銅導体回路4の表面にCu-Ni-P合金の厚さ2.5 μ mの粗化層11(凹凸層)を形成した(図4参照)。

(3) DMDG(ジエチレングリコールジメチルエーテル)に溶解したクレゾールノボラック型エポキシ樹脂(日本化薬製、分子量2500)の25%アクリル化物を70重量部、ポリエーテルスルホン(PES)30重量部、イミダゾール硬化剤(四国化成製、商品名:2B4MZ-CN)4重量部、感光性モノマーであるカプロラクトン変成トリス(アクロキシエチル)イソシアヌレート(東亜合成製、商品名:アロニックスM325)10重量部、光開始剤としてのベンゾフェノン(関東化学製)5重量部、光増感剤としてのミヒラーケトン(関東化学製)0.5重量部、さらにこの混合物に対してエポキシ樹脂粒子の平均粒径5.5 μ mのものを35重量部、平均粒径0.5 μ mのものを5重量部を混合した後、NMP(ノルマルメチルピロリドン)を添加しながら混合し、ホモディスパー攪拌機で粘度12Pa \cdot sに調整し、続いて3本ロールで混練して感光性接着剤溶液(層間樹脂絶縁材)を得た。

(4) 前記(3)で得た感光性接着剤溶液を、前記(2)の処理を終えた基板の両面に、ロールコータを用いて塗布し、水平状態で20分間放置してから、60℃で30分間の乾燥を行い、厚さ60 μ mの接着剤層2を形成した(図5参照)。

(5) 前記(4)で接着剤層2を形成した基板の両面に、バイアホールが描画さ

れたフォトリソマスクフィルムを載置し、紫外線を照射して露光した。

(6) 露光した基板をDMTG (トリエチレングリコールジメチルエーテル) 溶液でスプレー現像することにより、接着剤層に $100\mu\text{m}\phi$ のバイアホールとなる開口を形成した。さらに、当該基板を超高圧水銀灯にて $3000\text{mJ}/\text{cm}^2$

5 で露光し、 100°C で1時間、その後 150°C で5時間にて加熱処理することにより、フォトリソマスクフィルムに相当する寸法精度に優れた開口 (バイアホール形成用開口6) を有する厚さ $50\mu\text{m}$ の接着剤層2を形成した (図6参照)。なお、バイアホールとなる開口6には、粗化層11を部分的に露出させる。

(7) 前記(5)(6)でバイアホール形成用開口6を形成した基板を、クロム酸に
10 2分間浸漬し、接着剤層2の表面のエポキシ樹脂粒子を溶解除去することにより、当該接着剤層2の表面を粗化し、その後、中和溶液 (シブレイ社製) に浸漬してから水洗した (図7参照)。

(8) 前記(7)で粗化处理 (粗化深さ $5\mu\text{m}$) を行った基板に対し、パラジウム触媒 (アトテック製) を付与することにより、接着剤層2およびバイアホール用開口6の表面に触媒核を付与した。
15

(9) 以下の組成の無電解銅めっき水溶液中に基板を浸漬して、粗面全体に厚さ $3\mu\text{m}$ の無電解銅めっき膜12を形成した (図8参照)。

[無電解めっき水溶液]

| | | |
|----|-----------------------------|---------|
| | EDTA | 150 g/l |
| 20 | 硫酸銅 | 20 g/l |
| | HCHO | 30 ml/l |
| | NaOH | 40 g/l |
| | α 、 α' -ビピリジル | 80 mg/l |
| | PEG | 0.1 g/l |

25 [無電解めっき条件]

70°C の液温度で30分

(10)前記(9)で形成した無電解銅めっき膜12上に市販の感光性ドライフィルムを張り付け、このドライフィルム上にフォトリソマスクフィルムを載置して、 100 mJ/cm^2 で露光してから、0.8%炭酸ナトリウムで現像処理し、厚さ $15 \mu\text{m}$ のめっきレジスト3を設けた(図9参照)。

- 5 (11)ついで、レジスト非形成部分に、以下の条件で電解銅めっきを施し、厚さ $15 \mu\text{m}$ の電解銅めっき膜13を形成した(図10参照)。

[電解めっき水溶液]

硫酸 180 g/l

硫酸銅 80 g/l

- 10 添加剤 (アトテックジャパン製、商品名:カパラシドGL)
1 ml/l

[電解めっき条件]

電流密度 1 A/dm²

時間 30分

- 15 温度 室温

(12)めっきレジスト3を5%KOHで剝離除去した後、そのめっきレジスト3下の無電解めっき膜12を硫酸と過酸化水素の混合液でエッチング処理して溶解除去し、無電解銅めっき膜12と電解銅めっき膜13からなる厚さ $18 \mu\text{m}$ の導体回路(バイアホール7を含む)5を形成した(図11参照)。

- 20 (13)導体回路5を形成した基板を、硫酸銅 8 g/l、硫酸ニッケル 0.6 g/l、クエン酸 15 g/l、次亜リン酸ナトリウム 29 g/l、ホウ酸 31 g/l、界面活性剤 0.1 g/l からなる pH=9 の無電解めっき液に浸漬し、該導体回路5の表面に厚さ $3 \mu\text{m}$ の銅-ニッケル-リンからなる粗化層11を形成した(図12参照)。このとき、粗化層11をEPMA(蛍光X線分析)で分析したところ、Cu: 98mol%、Ni: 1.5mol%、P: 0.5mol%の組成比を示した。

(14)前記(4)~(12)の工程を繰り返すことにより、さらに上層の導体回路

(バイアホール、アライメントマークを含む)を形成した配線基板を得た
(図13~17参照)。

(15)一方、DMDGに溶解させた60重量%のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂(日本化薬製)のエポキシ基50%をアクリル化した感光性付与のオリ
5 ゴマー(分子量4000)を46.67g、メチルエチルケトンに溶解させた80重量
%のビスフェノールA型エポキシ樹脂(油化シェル製、商品名:エピコート
1001)15.0g、イミダゾール硬化剤(四国化成製、商品名:2B4MZ-CN)1.6
g、感光性モノマーである多価アクリルモノマー(日本化薬製、商品名:R
604)3g、同じく多価アクリルモノマー(共栄社化学製、商品名:DPE6A)
10 1.5g、分散系消泡剤(サンプロコ社製、商品名:S-65)0.71gを混合し、
さらにこの混合物に対して光開始剤としてのベンゾフェノン(関東化学製)
を2g、光増感剤としてのミヒラーケトン(関東化学製)を0.2g加えて、
粘度を25℃で2.0Pa・sに調整したソルダーレジスト組成物を得た。

なお、粘度測定は、B型粘度計(東京計器、DVL-B型)で60rpmの場合は
15 ローターNo.4、6rpmの場合はローターNo.3によった。

(16)前記(14)で得られた配線基板に、上記ソルダーレジスト組成物を20 μ m
の厚さで塗布した。次いで、70℃で20分間、70℃で30分間の乾燥処理を行っ
た後、フォトマスクフィルムを載置し、1000mJ/cm²の紫外線で露光し、DM
TG現像処理した。さらに、80℃で1時間、100℃で1時間、120℃で1時間、
20 150℃で3時間の条件で加熱処理し、パッド部分が開口した(開口径200 μ
m)ソルダーレジスト層(厚み20 μ m)14を形成した。

(17)次に、ソルダーレジスト層14を形成した基板を、塩化ニッケル30g/l、
次亜リン酸ナトリウム10g/l、クエン酸ナトリウム10g/lからなるpH
=5の無電解ニッケルめっき液に20分間浸漬して、開口部に厚さ5 μ mのニ
25 ッケルめっき層15を形成した。さらに、その基板を、シアン化金カリウム2
g/l、塩化アンモニウム75g/l、クエン酸ナトリウム50g/l、次亜リ

ン酸ナトリウム10g/lからなる無電解金めっき液に93℃の条件で23秒間浸漬して、ニッケルめっき層15上に厚さ0.03 μ mの金めっき層16を形成した。

(18)そして、ソルダーレジスト層14の開口部に、はんだペーストを印刷して200℃でリフローすることによりはんだバンプ17を形成し、はんだバンプ17

5 を有する多層化したプリント配線板を製造した。

(実施例2)

導体回路の粗化をエッチングにより行ったこと以外は、実施例1と同様にしてはんだバンプを有する多層プリント配線板を製造した。このとき、エッチング液は、メック社製の「デュラボンド」なる商品名のものを使用した。

10 (実施例3)

導体回路の粗化を実施した後、ハウフッ化スズ0.1mol/l、チオ尿素1.0mol/l、温度50℃、pH=1.2の条件でCu-Sn置換反応を行い、粗化層の表面に厚さ0.3 μ mのSn層を設けた(Sn層については図示しない)こと以外は、実施例1と同様にしてはんだバンプを有する多層プリント配線板を製造した。

15 (実施例4)

導体回路の粗化をエッチングにより行ったこと以外は、実施例1と同様にしてはんだバンプを有する多層プリント配線板を製造した。このとき、エッチング液は、メック社製の「デュラボンド」なる商品名のものを使用した。また、厚さ0.5 μ mのAu層を粗化層表面にスパッタ処理した。

20 (実施例5)

A. 無電解めっき用接着剤組成物の調製

①. クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(日本化薬製、分子量2500)の25%アクリル化物を80wt%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を35重量部、感光性モノマー(東亜合成製、アロニックスM315)3.15重量部、消泡剤(サンノブコ製、S-65)0.5重量部、NMPを3.6重量部を攪拌混合した。

②. ポリエーテルスルフォン (PES) 12重量部、エポキシ樹脂粒子 (三洋化成製、ポリマーボール) の平均粒径 $1.0\mu\text{m}$ のものを7.2 重量部、平均粒径 $0.5\mu\text{m}$ のものを3.09重量部を混合した後、さらにNMP 30重量部を添加し、ビーズミルで攪拌混合した。

- 5 ③. イミダゾール硬化剤 (四国化成製、2B4MZ-CN) 2 重量部、光開始剤 (チバガイギー製、イルガキュア I-907) 2 重量部、光増感剤 (日本化薬製、DETX-S) 0.2 重量部、NMP 1.5 重量部を攪拌混合した。

これらを混合して無電解めっき用接着剤組成物を調製した。

B. 下層の層間樹脂絶縁剤の調製

- 10 ①. クレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (日本化薬製、分子量2500) の25%アクリル化物を80wt%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を35重量部、感光性モノマー (東亜合成製、アロニックスM315) 4 重量部、消泡剤 (サンノブコ製、S-65) 0.5 重量部、NMPを3.6 重量部を攪拌混合した。

- 15 ②. ポリエーテルスルフォン (PES) 12重量部、エポキシ樹脂粒子 (三洋化成製、ポリマーボール) の平均粒径 $0.5\mu\text{m}$ のものを14.49 重量部、を混合した後、さらにNMP 30重量部を添加し、ビーズミルで攪拌混合した。

- 20 ③. イミダゾール硬化剤 (四国化成製、2B4MZ-CN) 2 重量部、光開始剤 (チバガイギー製、イルガキュア I-907) 2 重量部、光増感剤 (日本化薬製、DETX-S) 0.2 重量部、NMP 1.5 重量部を攪拌混合した。

これらを混合して、2層構造の層間樹脂絶縁層を構成する下層側の絶縁剤層として用いられる樹脂組成物を調製した。

C. 樹脂充填剤の調製

- 25 ①. ビスフェノールF型エポキシモノマー (油化シェル製、分子量310、YL983U) 100重量部、表面にシランカップリング剤がコーティングされた平均粒径 $1.6\mu\text{m}$ の SiO_2 球状粒子 (アドマテック製、CRS 1101-CE、こ

こで、最大粒子の大きさは後述する内層銅パターンの厚み ($15\mu\text{m}$) 以下とする) 170重量部、レベリング剤 (サンノブコ製、ペレノールS 4) 1.5重量部を3本ロールにて混練して、その混合物の粘度を $23\pm 1^{\circ}\text{C}$ で45,000~49,000cps に調整した。

- 5 ②イミダゾール硬化剤 (四国化成製、2B4MZ-CN) 6.5 重量部。

これらを混合して樹脂充填剤10の調製した。

D. プリント配線板の製造方法

- (1) 厚さ1mmのガラスエポキシ樹脂またはBT (ビスマレイミドトリアジン) 樹脂からなる基板1の両面に $18\mu\text{m}$ の銅箔8がラミネートされている銅張積層板を出発材料とした (図21参照)。まず、この銅張積層板をドリル削孔し、
10 めっきレジストを形成した後、無電解めっき処理してスルーホール9を形成し、さらに、銅箔8を常法に従いパターン状にエッチングすることにより、基板1の両面に内層銅パターン4を形成した。

- (2) 内層銅パターン4およびスルーホール9を形成した基板を水洗いし、乾燥した後、酸化浴 (黒化浴) として、 NaOH ($10\text{g}/\text{l}$)、 NaClO_2 ($40\text{g}/\text{l}$)、 Na_3PO_4 ($6\text{g}/\text{l}$)、還元浴として、 NaOH ($10\text{g}/\text{l}$)、 NaBH_4 ($6\text{g}/\text{l}$) を用いた酸化-還元処理により、内層銅パターン4およびスルーホール9の表面に粗化層11を設けた (図22参照)。
15

- (3) 樹脂充填剤10を、基板の両面にロールコートを用いて塗布することにより、導体回路4間あるいはスルーホール9内に充填し、 70°C 、20分間で乾燥させ、他方の面についても同様にして樹脂充填剤10を導体回路4間あるいはスルーホール9内に充填し、 70°C 、20分間で加熱乾燥させた (図23参照)。
20

- (4) 前記(3)の処理を終えた基板の片面を、 $\#600$ のベルト研磨紙 (三共理化学製) を用いたベルトサンダー研磨により、内層銅パターン4の表面やスルーホール9のランド表面に樹脂充填剤10が残らないように研磨し、次いで、
25 前記ベルトサンダー研磨による傷を取り除くためのバフ研磨を行った。この

ような一連の研磨を基板の他方の面についても同様に行った。

次いで、100℃で1時間、120℃で3時間、150℃で1時間、180℃で7時間の加熱処理を行って樹脂充填剤10を硬化した（図24参照）。

このようにして、スルーホール9等に充填された樹脂充填剤10の表層部および内層導体回路4上面の粗化層11を除去して基板両面を平滑化し、樹脂充填剤10と内層導体回路4の側面とが粗化層11を介して強固に密着し、またスルーホール9の内壁面と樹脂充填剤10とが粗化層11を介して強固に密着した配線基板を得た。即ち、この工程により、樹脂充填剤10の表面と内層銅パターン4の表面が同一平面となる。ここで、充填した硬化樹脂のTg点は155.6℃、線熱膨張係数は $44.5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であった。

(5) 前記(4)の処理で露出した内層導体回路4およびスルーホール9のランド上面に厚さ $2.5 \mu\text{m}$ のCu-Ni-P合金からなる粗化層（凹凸層）11を形成し、さらに、その粗化層11の表面に厚さ $0.3 \mu\text{m}$ のSn層を設けた（図25参照、但し、Sn層については図示しない）。

その形成方法は以下のようなものである。即ち、基板を酸性脱脂してソフトエッチングし、次いで、塩化パラジウムと有機酸からなる触媒溶液で処理して、Pd触媒を付与し、この触媒を活性化した後、硫酸銅 8 g/l 、硫酸ニッケル 0.6 g/l 、クエン酸 15 g/l 、次亜リン酸ナトリウム 29 g/l 、ホウ酸 31 g/l 、界面活性剤 0.1 g/l 、 $\text{pH} = 9$ からなる無電解めっき浴にてめっきを施し、銅導体回路4上面およびスルーホール9のランド上面にCu-Ni-P合金の粗化層11を形成した。ついで、ホウフッ化スズ 0.1 mol/l 、チオ尿素 1.0 mol/l 、温度 50°C 、 $\text{pH} = 1.2$ の条件でCu-Sn置換反応させ、粗化層11の表面に厚さ $0.3 \mu\text{m}$ のSn層を設けた（Sn層については図示しない）。

(6) 前記(5)の基板の両面に、Bの層間樹脂絶縁剤（粘度 $1.5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ ）をロールコートで塗布し、水平状態で20分間放置してから、 60°C で30分の乾燥（プリベーク）を行い、絶縁剤層2aを形成した。

さらにこの絶縁剤層2aの上にAの無電解めっき用接着剤（粘度7 Pa・s）をロールコートを用いて塗布し、水平状態で20分間放置してから、60℃で30分の乾燥（プリベーク）を行い、接着剤層2bを形成した（図26参照）。

(7) 前記(6)で絶縁剤層2aおよび接着剤層2bを形成した基板の両面に、85 μ m ϕ の黒円が印刷されたフォトマスクフィルムを密着させ、超高圧水銀灯により 500mJ/cm² で露光した。これをDMTG溶液でスプレー現像し、さらに、当該基板を超高圧水銀灯により3000mJ/cm² で露光し、100℃で1時間、その後150℃で5時間の加熱処理（ポストベーク）をすることにより、フォトマスクフィルムに相当する寸法精度に優れた85 μ m ϕ の開口（バイアホール形成用開口6）を有する厚さ35 μ mの層間樹脂絶縁層（2層構造）2を形成した（図27参照）。なお、バイアホールとなる開口には、スズめっき層を部分的に露出させた。

(8) 開口が形成された基板を、800 g/lのクロム酸に70℃で19分間浸漬し、層間樹脂絶縁層2の接着剤層2bの表面に存在するエポキシ樹脂粒子を溶解除去することにより、当該層間樹脂絶縁層2の表面を粗面（深さ3 μ m）とし、その後、中和溶液（シプレイ社製）に浸漬してから水洗いした（図28参照）。

さらに、粗面化処理した該基板の表面に、パラジウム触媒（アトテック製）を付与することにより、層間樹脂絶縁層2の表面およびバイアホール用開口6の内壁面に触媒核を付けた。

(9) 以下の組成の無電解銅めっき浴中に基板を浸漬して、粗面全体に厚さ0.6 μ mの無電解銅めっき膜12を形成した（図29参照）。

〔無電解めっき水溶液〕

| | | |
|----|------|---------|
| | EDTA | 150 g/l |
| | 硫酸銅 | 20 g/l |
| 25 | HCHO | 30 ml/l |
| | NaOH | 40 g/l |

α 、 α' -ビピリジル 80 mg/l

PEG 0.1 g/l

〔無電解めっき条件〕

70℃の液温度で30分

- 5 (10)前記(9)で形成した無電解銅めっき膜12上に市販の感光性ドライフィルムを貼り付け、マスクを載置して、100 mJ/cm²で露光、0.8%炭酸ナトリウムで現像処理し、厚さ15 μ mのめっきレジスト3を設けた(図30参照)。
(11)ついで、レジスト非形成部分に以下の条件で電解銅めっきを施し、厚さ15 μ mの電解銅めっき膜13を形成した(図31参照)。

10 〔電解めっき水溶液〕

硫酸 180 g/l

硫酸銅 80 g/l

添加剤(アトテックジャパン製、カパラシドGL)

1 ml/l

15 〔電解めっき条件〕

電流密度 1 A/dm²

時間 30分

温度 室温

- (12)めっきレジスト3を5%KOHで剥離除去した後、そのめっきレジスト
20 3下の無電解めっき膜12を硫酸と過酸化水素の混合液でエッチング処理して溶解除去し、無電解銅めっき膜12と電解銅めっき膜13からなる厚さ18 μ mの導体回路(バイアホールを含む)5を形成した。さらに、70℃で800g/lのクロム酸に3分間浸漬して、導体回路非形成部分に位置する導体回路間の無電解めっき用接着剤層の表面を1~2 μ mエッチング処理し、その表面に残
25 存するパラジウム触媒を除去した(図32参照)。

(13)導体回路5を形成した基板を、硫酸銅 8 g/l、硫酸ニッケル 0.6 g/l

1、クエン酸15g/l、次亜リン酸ナトリウム29g/l、ホウ酸31g/l、
界面活性剤 0.1g/l からなる pH=9 の無電解めっき液に浸漬し、該導体
回路5の表面に厚さ3 μ mの銅-ニッケル-リンからなる粗化層11を形成し
た(図33参照)。このとき、形成した粗化層11をEPMA(蛍光X線分析)
5で分析したところ、Cu: 98mol%、Ni: 1.5 mol%、P: 0.5mol%の組成比
であった。

さらに、ホウフッ化スズ0.1mol/l、チオ尿素1.0mol/l、温度50℃、p
H=1.2 の条件でCu-Sn置換反応を行い、前記粗化層11の表面に厚さ0.3 μ
mのSn層を設けた(Sn層については図示しない)。

10 (14)前記(6)~(13)の工程を繰り返すことにより、さらに上層の導体回路
(バイアホール、アライメントマークを含む)を形成し、多層プリント配線
板を得た。但し、Sn置換は行わなかった(図34~39参照)。

(15)一方、DMDGに溶解させた60重量%のクレゾールノボラック型エポキ
シ樹脂(日本化薬製)のエポキシ基50%をアクリル化した感光性付与のオリ
15ゴマー(分子量4000)を46.67g、メチルエチルケトンに溶解させた80重量
%のビスフェノールA型エポキシ樹脂(油化シェル製、エピコート1001)15.0
g、イミダゾール硬化剤(四国化成製、2E4MZ-CN)1.6g、感光性モノマー
である多価アクリルモノマー(日本化薬製、R604)3g、同じく多価アク
リルモノマー(共栄社化学製、DPE6A)1.5g、分散系消泡剤(サンノプコ
20社製、S-65)0.71gを混合し、さらにこの混合物に対して光開始剤として
のベンゾフェノン(関東化学製)を2g、光増感剤としてのミヒラーケトン
(関東化学製)を0.2g加えて、粘度を25℃で2.0Pa·sに調整したソルダ
ーレジスト組成物を得た。

なお、粘度測定は、B型粘度計(東京計器、DVL-B型)で60rpmの場合は
25ローターNo.4、6rpmの場合はローターNo.3によった。

(16)前記(14)で得られた多層配線基板の両面に、上記ソルダーレジスト組成

物を $20\mu\text{m}$ の厚さで塗布した。次いで、 70°C で20分間、 70°C で30分間の乾燥処理を行った後、円パターン（マスクパターン）が描画された厚さ 5mm のフォトマスクフィルムを密着させて載置し、 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線で露光し、DMTG現像処理した。そしてさらに、 80°C で1時間、 100°C で1時間、 120°C で1時間、 150°C で3時間の条件で加熱処理し、はんだパッド部分（バイアホールとそのランド部分を含む）を開口した（開口径 $200\mu\text{m}$ ）ソルダーレジスト層（厚み $20\mu\text{m}$ ）14を形成した。

(17) 次に、ソルダーレジスト層14を形成した基板を、塩化ニッケル $30\text{g}/\text{l}$ 、次亜リン酸ナトリウム $10\text{g}/\text{l}$ 、クエン酸ナトリウム $10\text{g}/\text{l}$ からなる $\text{pH}=5$ の無電解ニッケルめっき液に20分間浸漬して、開口部に厚さ $5\mu\text{m}$ のニッケルめっき層15を形成した。さらに、その基板を、シアン化金カリウム $2\text{g}/\text{l}$ 、塩化アンモニウム $75\text{g}/\text{l}$ 、クエン酸ナトリウム $50\text{g}/\text{l}$ 、次亜リン酸ナトリウム $10\text{g}/\text{l}$ からなる無電解金めっき液に 93°C の条件で23秒間浸漬して、ニッケルめっき層15上に厚さ $0.03\mu\text{m}$ の金めっき層16を形成した。

(18) そして、ソルダーレジスト層14の開口部に、はんだペーストを印刷して 200°C でリフローすることによりはんだバンプ（はんだ体）17を形成し、はんだバンプ17を有する多層化したプリント配線板を製造した（図40参照）。

（実施例6）

基本的には、実施例5と同様であるが、スズ置換に代えて、以下の条件で金属膜を形成した。

（6-1）Tiを、気圧 0.6Pa 、温度 100°C 、電力 200W 、時間2分で基板に付着させた。次いでクロム酸で導体回路間のTi膜を樹脂ごとエッチングした。

（6-2）Alを、気圧 0.5Pa 、温度 100°C 、電力 200W 、時間1分で基板に付着させた。次いでクロム酸で導体回路間のAl膜を樹脂ごとエッチングした。

- (6-3) Znを、気圧 0.6Pa、温度 100℃、電力 200W、時間 2分で
基板に付着させた。次いでクロム酸で導体回路間のZn膜を樹脂
脂ごとエッチングした。
- 5 (6-4) Feを、気圧 0.6Pa、温度 100℃、電力 200W、時間 2分で
基板に付着させた。次いでクロム酸で導体回路間のFe膜を樹脂
脂ごとエッチングした。
- (6-5) Inを、気圧 0.6Pa、温度 100℃、電力 200W、時間 2分で
基板に付着させた。次いでクロム酸で導体回路間のIn膜を樹脂
脂ごとエッチングした。
- 10 (6-6) Coを、気圧 0.6Pa、温度 100℃、電力 200W、時間 2分で
基板に付着させた。次いでクロム酸で導体回路間のCo膜を樹脂
脂ごとエッチングした。
- (6-7) Niを、気圧 0.6Pa、温度 100℃、電力 200W、時間 2分で
基板に付着させた。次いでクロム酸で導体回路間のNi膜を樹脂
脂ごとエッチングした。
- 15 (6-8) 酸化鉛 (3.75g/1)、シアン化ナトリウム (26.3g/1)、
水酸化ナトリウム (105g/1) の水溶液を無電解めっき液と
し、このめっき液中に基板を浸漬することにより、粗化層表面
にPb層が析出する。
- 20 (6-9) Biを、気圧 0.6Pa、温度 100℃、電力 200W、時間 2分で
基板に付着させた。次いでクロム酸で導体回路間のBi膜を樹脂
脂ごとエッチングした。
- (6-10) Tlを、気圧 0.6Pa、温度 100℃、電力 200W、時間 2分で
基板に付着させた。次いでクロム酸で導体回路間のTl膜を樹脂
脂ごとエッチングした。
- 25

(比較例 1)

実施例 1 の (1) ~ (8) の処理後、ドライフィルムフォトリソをラミネートし、露光、現像処理することにより、めっきレジストを形成した。ついで、実施例 1 の (9) を実施後、(12) の工程と同様にしてめっきレジストを剥離除去し、実施例 1 の (13) の処理を行い導体回路の全表面を粗化した。さらに、層間樹脂絶縁層の形成、粗化処理、めっきレジストの形成、無電解銅めっき処理を同様に施し、めっきレジストを剥離除去した後、実施例 1 の (15) ~ (19) の処理により、はんだバンプを有する多層プリント配線板を製造した。

(比較例 2)

10 導体回路表面の粗化処理を実施した後、ホウフッ化スズ 0.1 mol/l 、チオ尿素 1.0 mol/l 、温度 50°C 、 $\text{pH} = 1.2$ の条件で Cu-Sn 置換反応を行い、粗化層の表面に厚さ $0.3 \mu\text{m}$ の Sn 層を設けた (Sn 層については図示しない)。こと以外は、比較例 1 と同様にしてはんだバンプを有する多層プリント配線板を製造した。

15

実施例、比較例で製造したプリント配線板につき、IC チップを実装し、 -55°C で 15 分、常温 10 分、 125°C で 15 分で 1000 回、および 2000 回のヒートサイクル試験を実施した。

試験の評価は、試験後の多層プリント配線板におけるクラックの発生を走査型電子顕微鏡で確認した。また、同様にバイアホールと下層導体回路との剥離の有無を確認した。さらに、JIS-C-6481 に従ってピール強度を測定した。

その結果を表 1 に示す。この表に示す結果から明らかなように、クラックは、1000 回程度では、比較例、実施例とも見られなかったが、2000 回では、比較例において観察された。また、ピール強度は、導体回路が無電解めっき膜のみで形成されている場合に比べて同等か、それよりやや高い値が得られた。

このように、本発明では、実用的なピール強度を確保しつつ、ヒートサイクル時に発生する層間樹脂絶縁層のクラックや、バイアホールと下層導体回路間の剝離を防止することができる。

また、導体回路表面の局部電池反応による溶解の有無を光学顕微鏡により
5 観察した。この結果を、ヒートサイクル試験の結果と併せて表1に示す。表1に示す結果から明らかなように、粗化層表面をイオン化傾向が銅より大きくチタン以下である金属もしくは貴金属の層にて被覆した実施例では、局部電池反応による導体回路の溶解を抑制することができる。

10 表 1

15

| | | ヒートサイクル試験 | | | | | 導体回路 の溶解 |
|-------------|------|--------------|--------|-----------|--------|----------|-------------|
| | | 層間樹脂絶縁層のクラック | | バイアホールの剝離 | | ピール強度 | |
| | | 1000 回 | 2000 回 | 1000 回 | 2000 回 | | |
| 実 施 例 | 1 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.2kg/cm | 有り |
| | 2 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.2kg/cm | 有り |
| | 3 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.2kg/cm | 無し |
| | 4 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.0kg/cm | 無し |
| | 5 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.0kg/cm | 無し |
| | 6-1 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.0kg/cm | 無し |
| | 6-2 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.0kg/cm | 無し |
| | 6-3 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.0kg/cm | 無し |
| | 6-4 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.0kg/cm | 無し |
| | 6-5 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.0kg/cm | 無し |
| | 6-6 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.0kg/cm | 無し |
| | 6-7 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.0kg/cm | 無し |
| | 6-8 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.0kg/cm | 無し |
| | 6-9 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.0kg/cm | 無し |
| | 6-10 | 無し | 無し | 無し | 無し | 1.0kg/cm | 無し |
| 比較例 1 | | 無し | 有り | 無し | 有り | 0.9kg/cm | 有り |
| 比較例 2 | | 無し | 有り | 無し | 有り | 0.9kg/cm | 無し |

20

25

産業上の利用可能性

- 以上説明したように本発明によれば、実用的なピール強度を確保しつつ、ヒートサイクル時に発生する層間絶縁材層のクラックや導体剝離を防止でき、さらに導体回路表面が局部電池反応によって溶解するのを防止できるので、
- 5 プリント配線板の接続信頼性を確実に向上させることが可能である。

請求の範囲

1. 基板の導体回路上に、層間絶縁層が形成されている多層化したプリント配線板において、前記導体回路は、無電解めっき膜と電解めっき膜からなり、その表面の少なくとも一部に粗化層を設けてなることを特徴とするプリント配線板。
5
2. 基板の導体回路上に、層間絶縁層が形成されている多層化したプリント配線板において、前記導体回路は、無電解めっき膜と電解めっき膜からなり、その表面の少なくとも一部に粗化層を設けてなるとともに、その粗化層表面をイオン化傾向が銅より大きくチタン以下である金属もしくは貴金属の層にて被覆したことを特徴とするプリント配線板。
10
3. 前記導体回路は、少なくとも側面を含む表面の一部に粗化層を設けてなる請求の範囲 1 または 2 に記載のプリント配線板。
4. 前記導体回路は、その側面の少なくとも一部に粗化層を設けてなる請求の範囲 1 または 2 に記載のプリント配線板。
15
5. 前記粗化層は、銅－ニッケル－リンの合金めっきからなる請求の範囲 1 ～ 4 のいずれか 1 に記載のプリント配線板。
6. 基板表面に無電解めっきを施した後、めっきレジストを設けて電解めっきを施し、ついで、めっきレジストを除去した後、そのレジスト下の無電解めっき膜をエッチング除去して無電解めっき膜と電解めっき膜からなる導体回路とし、さらに、その導体回路表面の少なくとも一部に粗化層を形成した後、層間絶縁層を設けることにより多層化することを特徴とするプリント配線板の製造方法。
20
7. 基板表面に無電解めっきを施した後、めっきレジストを設けて電解めっきを施し、ついで、めっきレジストを除去した後、そのレジスト下の無電解めっき膜をエッチング除去して無電解めっき膜と電解めっき膜からなる
25

導体回路とし、さらに、導体回路表面の少なくとも一部に粗化層を形成するとともに、その粗化層表面をイオン化傾向が銅より大きくチタン以下である金属もしくは貴金属の層にて被覆した後、層間絶縁層を設けることにより多層化することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

- 5 8. 前記粗化層は、銅－ニッケル－リンの合金めっきにより形成される請求の範囲6または7に記載の製造方法。
9. 下層導体回路が設けられた基板上に層間絶縁層が形成され、その層間絶縁層上に上層導体回路が形成されてなり、上層導体回路と下層導体回路がバイアホールで接続した多層プリント配線板において、
- 10 前記バイアホールは、無電解めっき膜と電解めっき膜からなり、
前記下層導体回路には、少なくともバイアホールと接続する部分の表面に粗化層が形成されていることを特徴とするプリント配線板。
10. 前記粗化層は、銅－ニッケル－リンの合金めっきからなる請求の範囲9に記載のプリント配線板。
- 15 11. 基板表面に、下層導体回路を形成し、この下層導体回路の表面のうちの少なくともバイアホールと接続する部分に粗化層を設けてから層間絶縁層を形成し、次いで、この層間絶縁層にバイアホール用の開口を設けてその層間絶縁層上に無電解めっきを施した後、めっきレジストを設けて電解め
- 20 っきを施し、さらに、めっきレジストを除去した後、そのレジスト下の無電解めっき膜をエッチング除去して無電解めっき膜と電解めっき膜からなる上層導体回路およびバイアホールを形成することにより多層化することを特徴とするプリント配線板の製造方法。
12. 前記粗化層は、銅－ニッケル－リンの合金めっきにより形成される請求の範囲11に記載の製造方法。
- 25 13. アライメントマークとして用いられる導体層が設けられたプリント配線板において、前記導体層は、その表面の少なくとも一部に粗化層を設けて

なることを特徴とするプリント配線板。

14. アライメントマークとして用いられる導体層が設けられたプリント配線板において、前記導体層は、無電解めっき膜と電解めっき膜からなることを特徴とするプリント配線板。
- 5 15. 前記アライメントマークが、導体層上に形成されたソルダーレジスト層から前記導体層表面のみを露出させた開口部により形成されてなる請求の範囲13または14に記載のプリント配線板。
16. 前記開口部から露出した導体層上にはニッケル—金からなる金属層が形成されてなる請求の範囲15に記載のプリント配線板。
- 10 17. 前記導体層は、無電解めっき膜と電解めっき膜からなる請求項13に記載のプリント配線板。
18. 前記導体層表面の少なくとも一部には粗化層が形成されている請求項14に記載のプリント配線板。
19. 前記アライメントマークは、印刷マスクの位置決めに使用される請求項15 13～18のいずれか1に記載のプリント配線板。
20. 前記アライメントマークは、ICチップの実装に使用される請求項13～18のいずれか1に記載のプリント配線板。
21. 前記アライメントマークは、半導体素子を実装したプリント配線板を他のプリント配線板に実装する際の位置合わせに使用される請求項13～18の20 いずれか1に記載のプリント配線板。

図 1

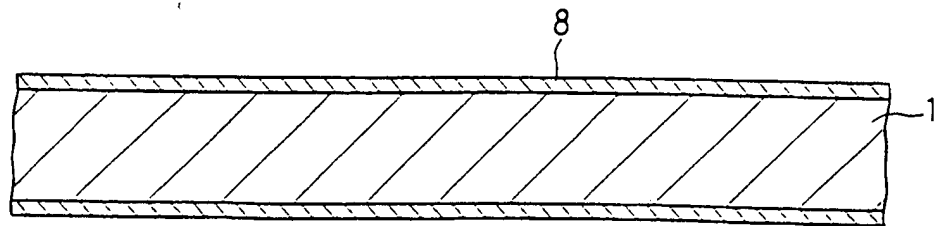


図 2

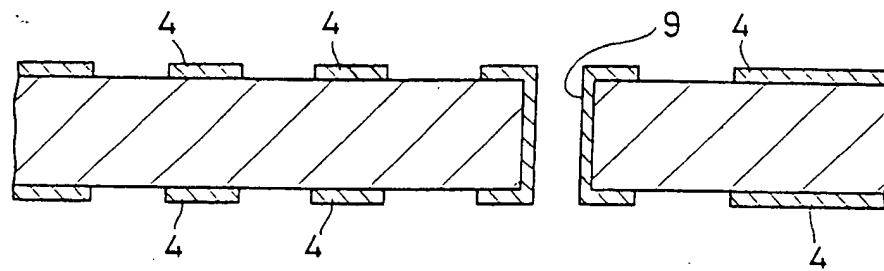


図 3

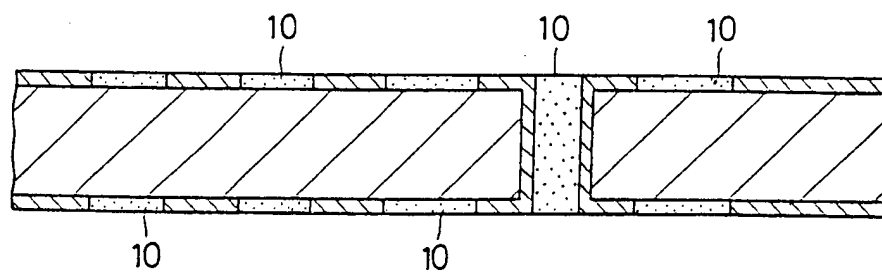


図 4

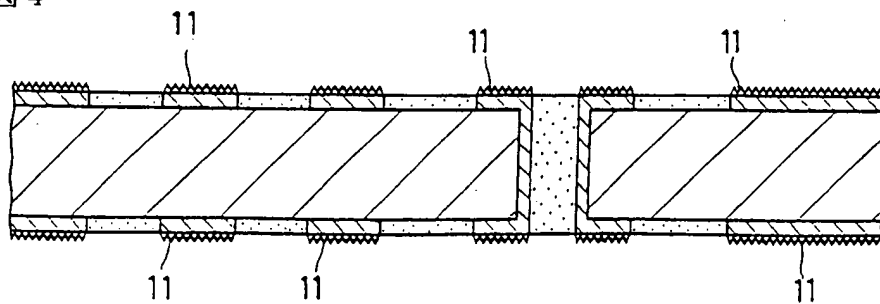


図 5

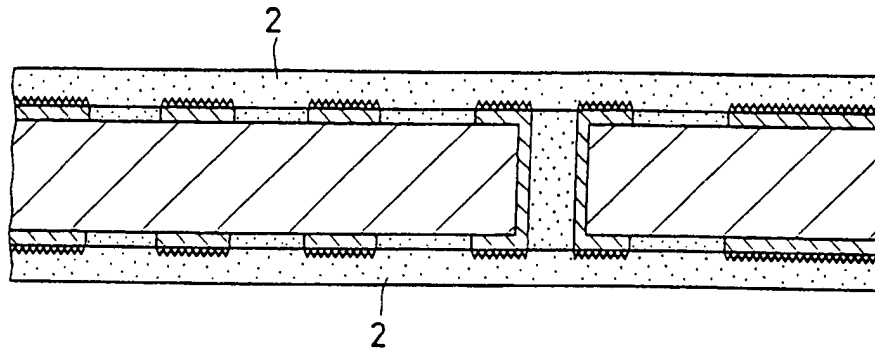


図 6

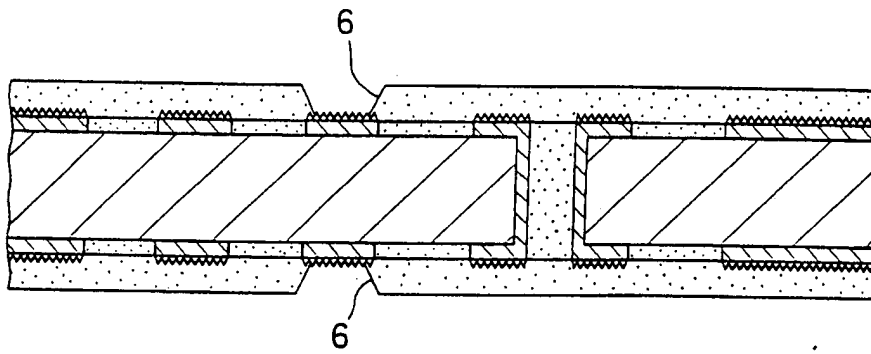
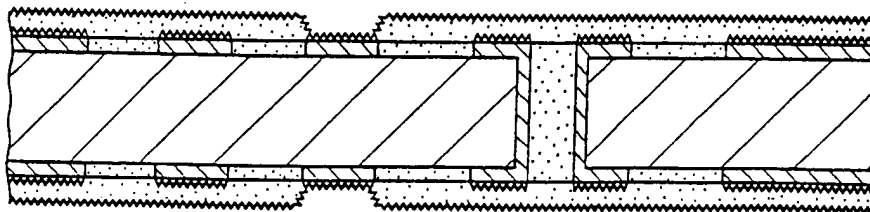


図 7



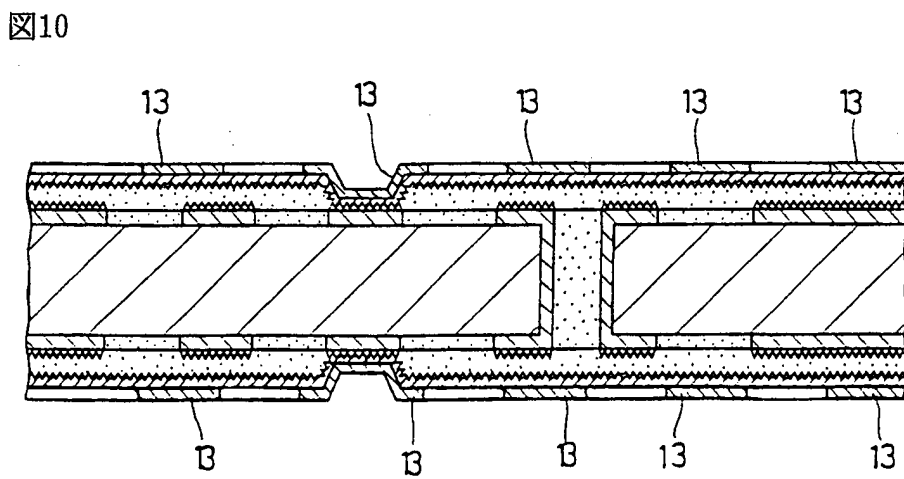
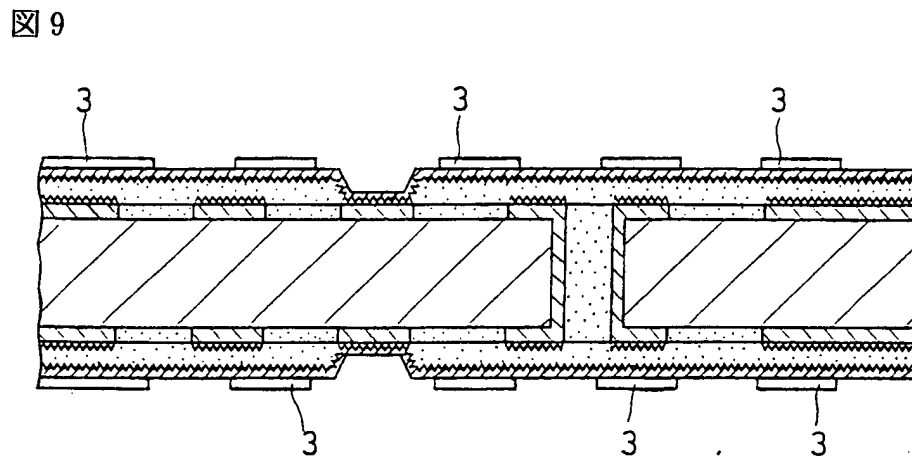
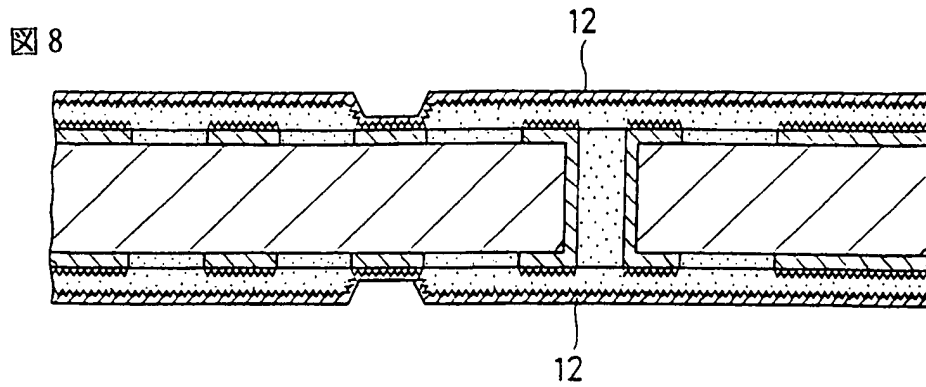


図11

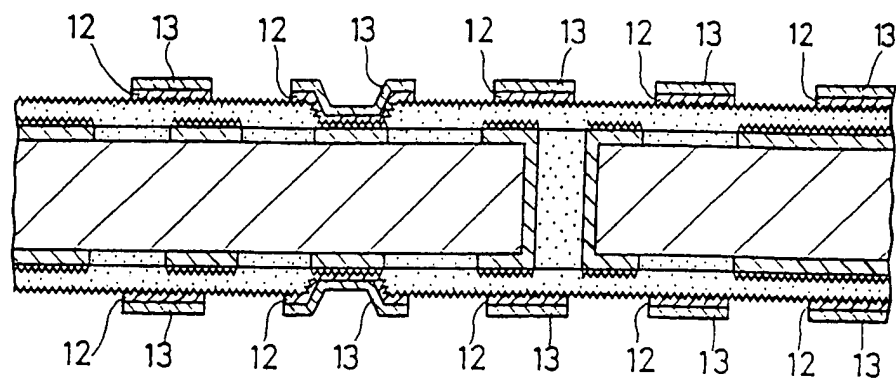


図12

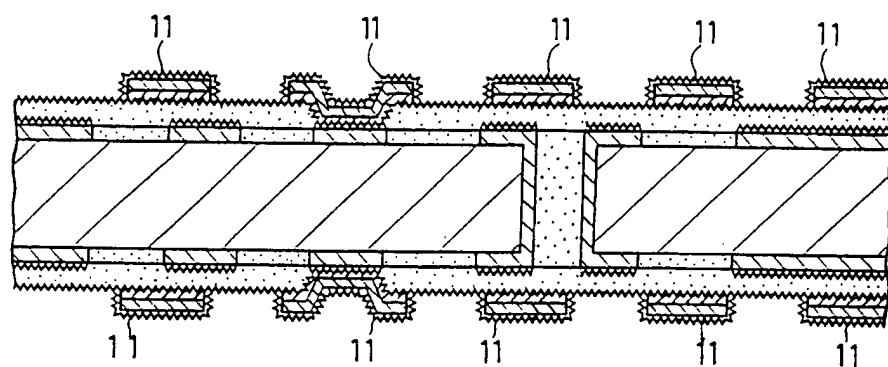


図13

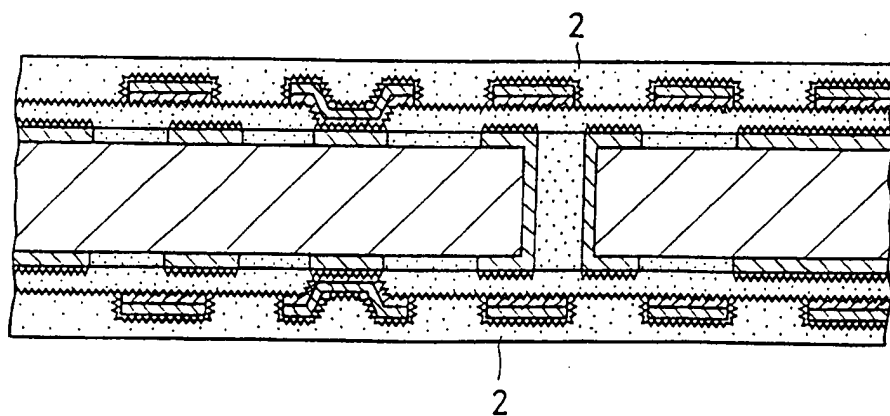


図14

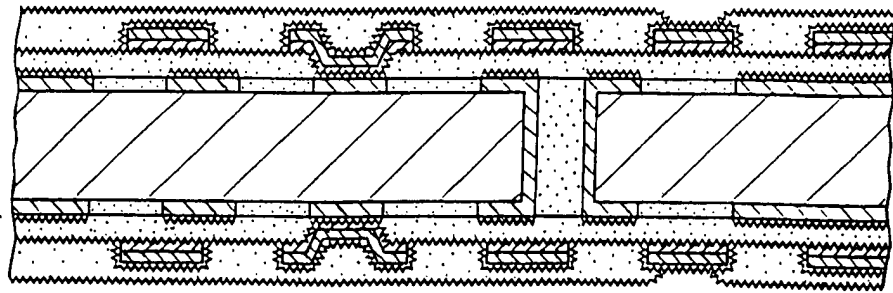


図15

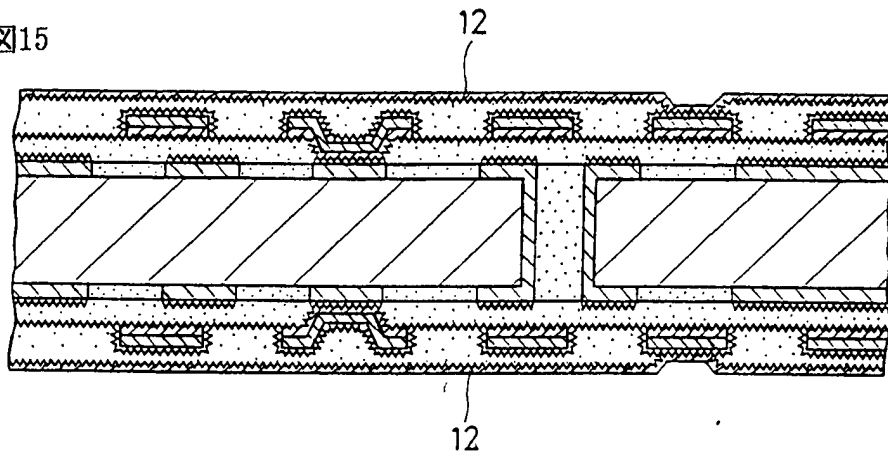


図16

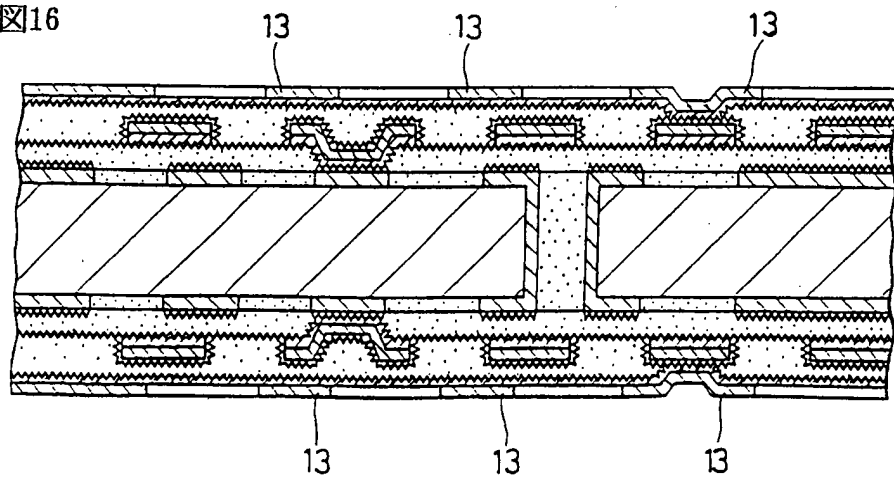


図17

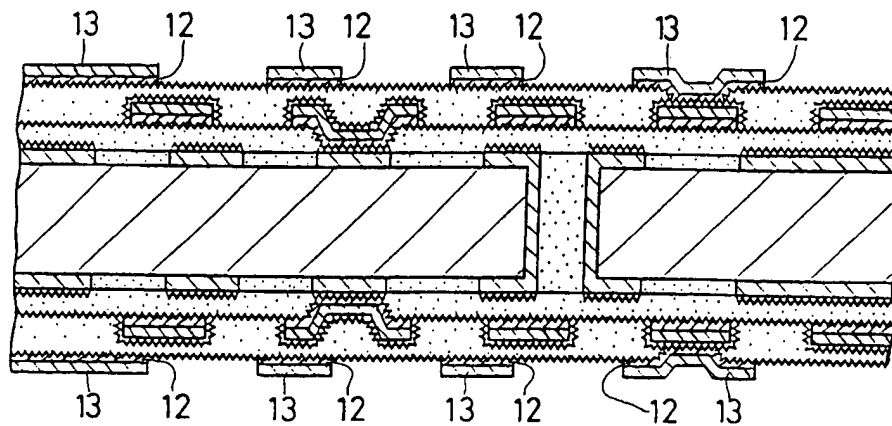


図18

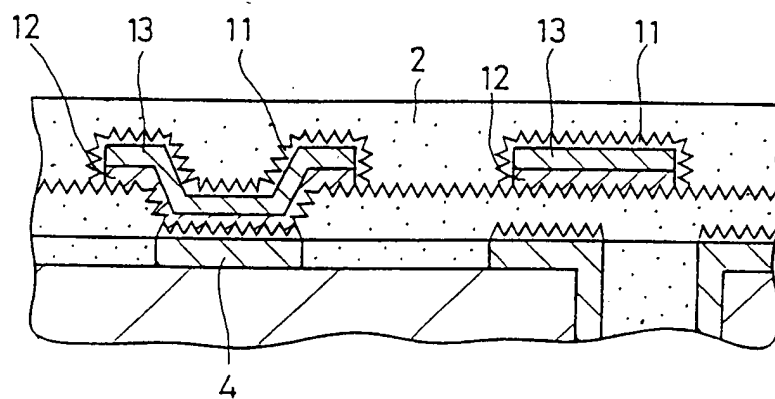
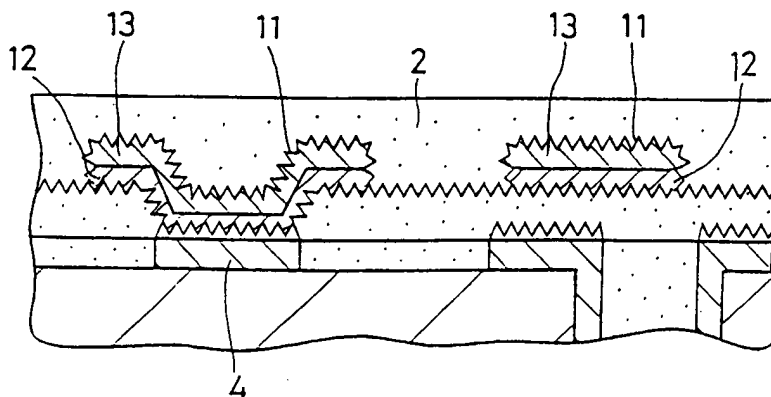


図19



20

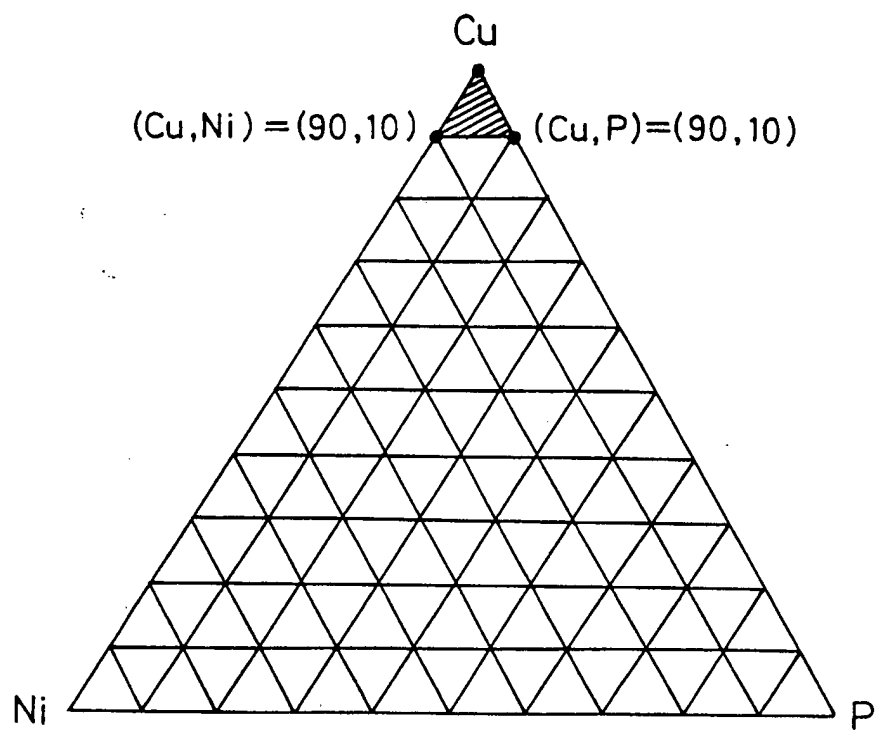


図21

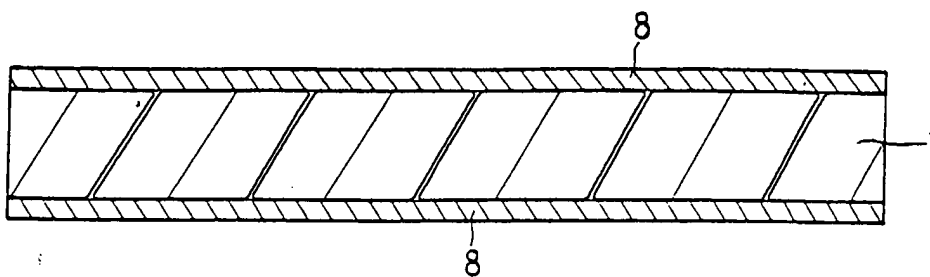


図22

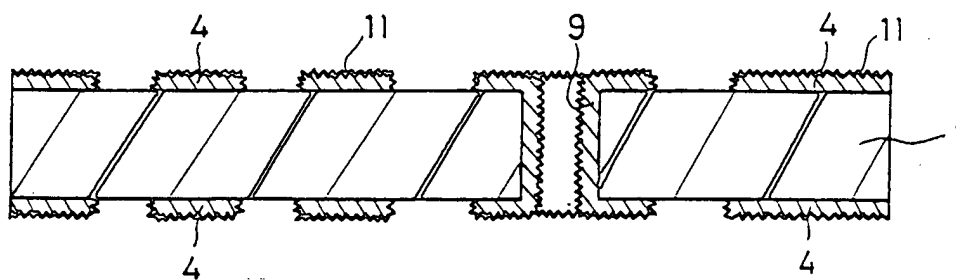


図23

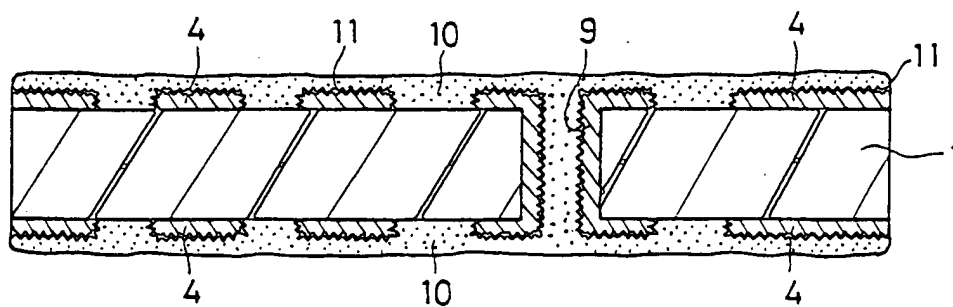


図24

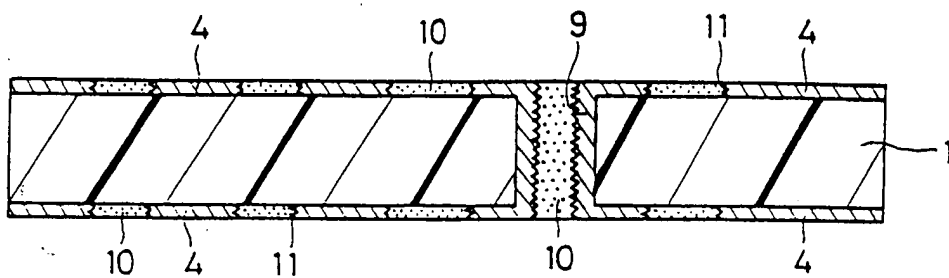


図25

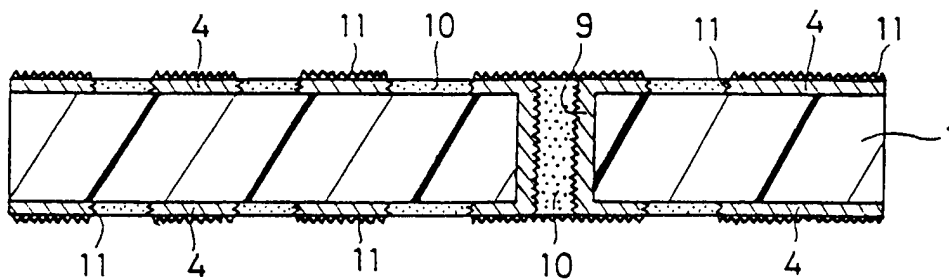


図26

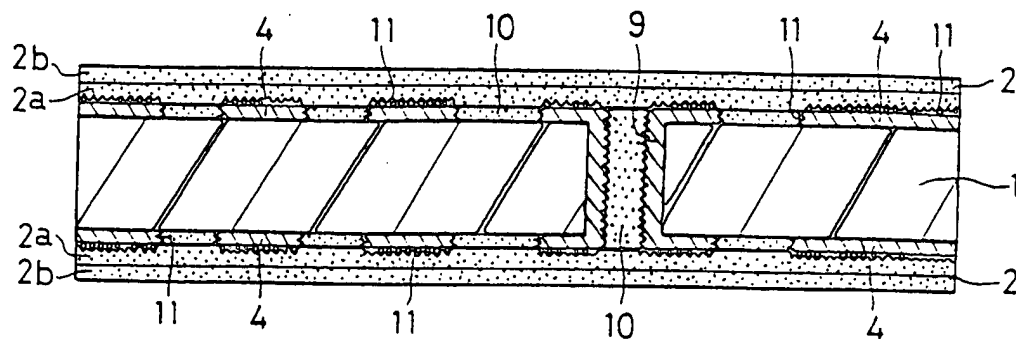


図27

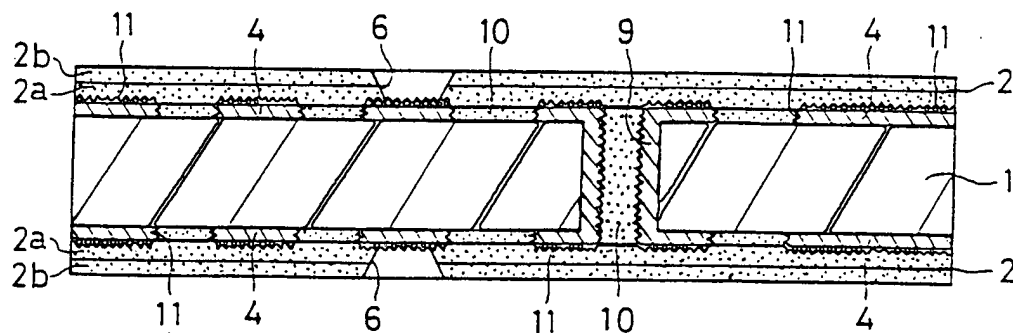


図28

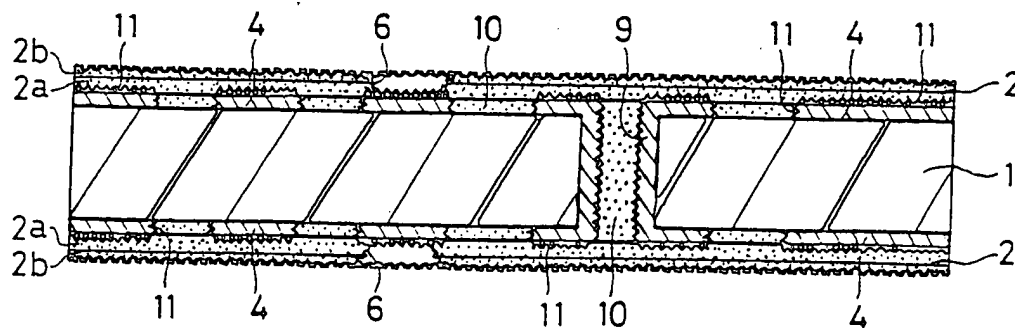


FIG. 29

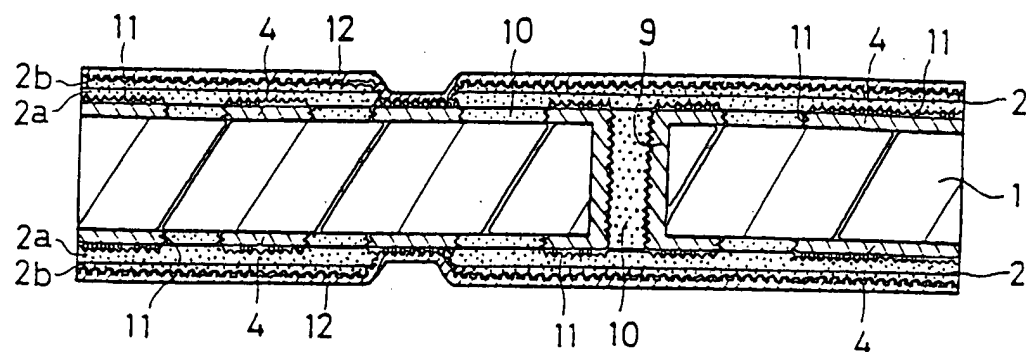


FIG. 30

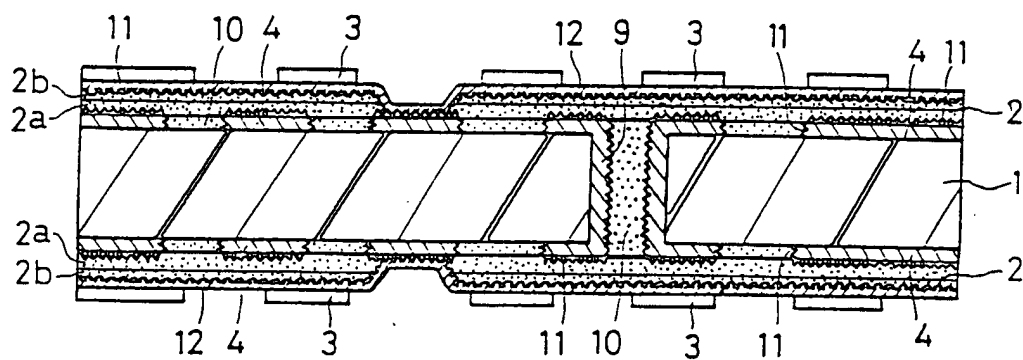


FIG. 31

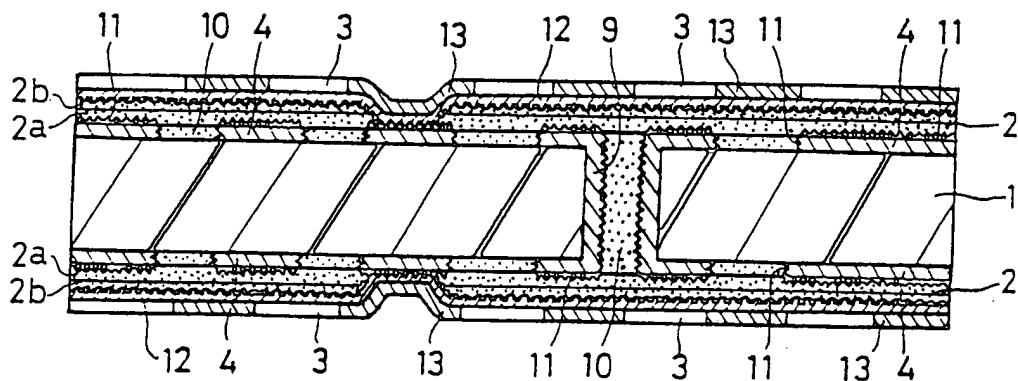


FIG 32

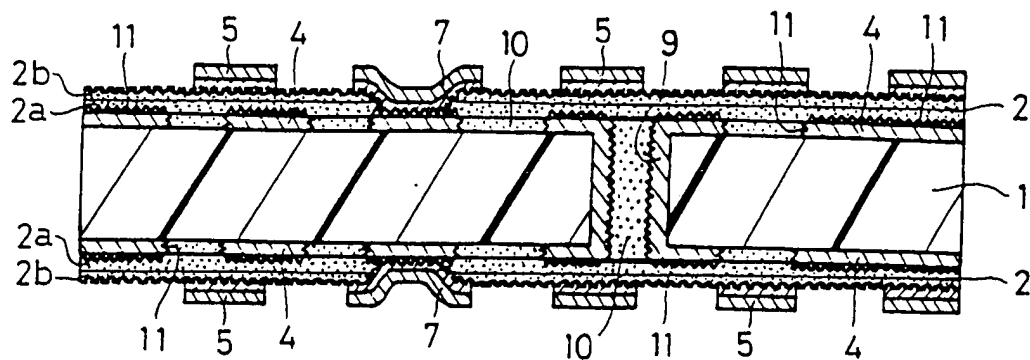


FIG 33

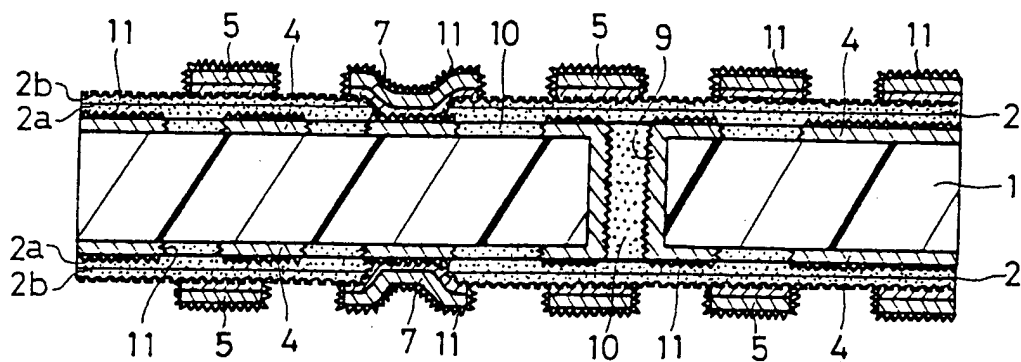


FIG 34

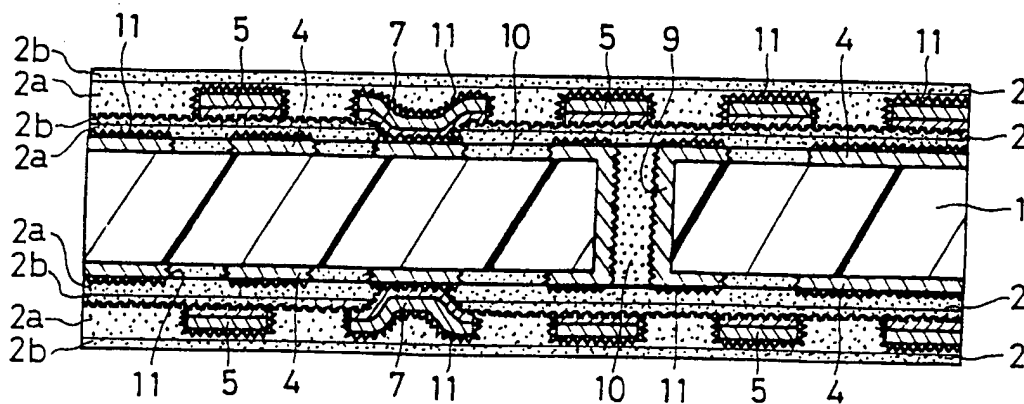


FIG 35

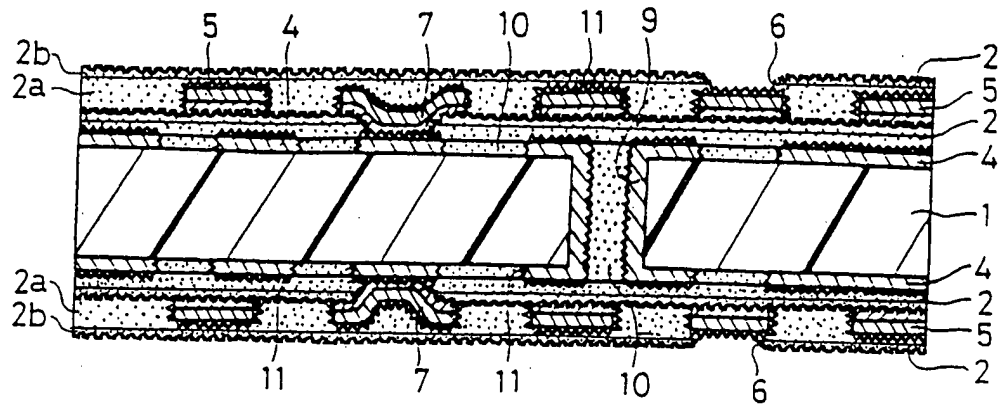


FIG 36

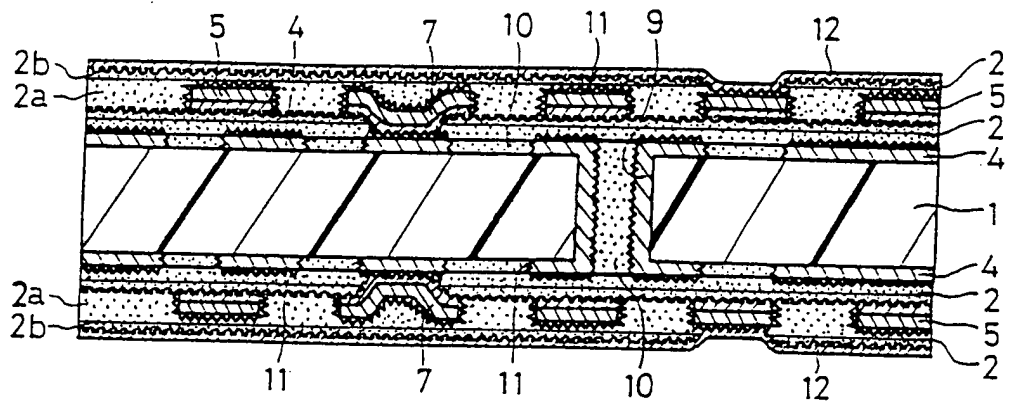
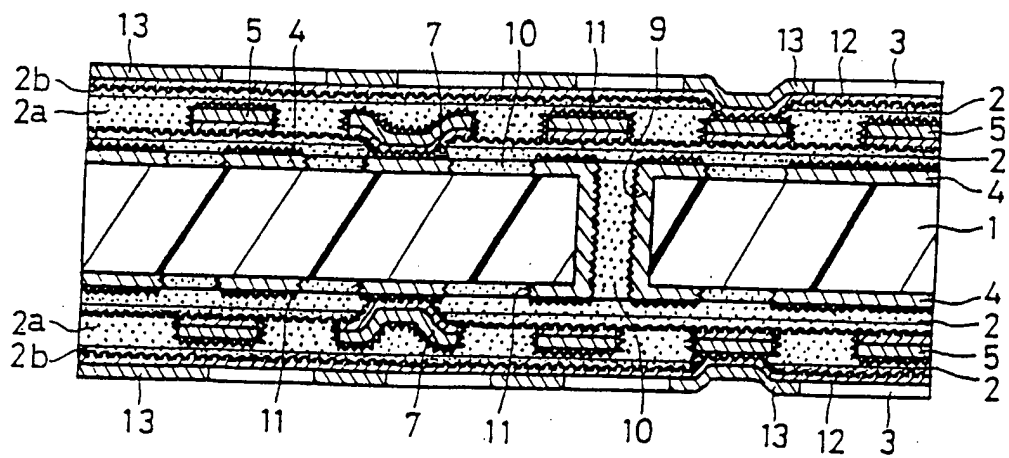
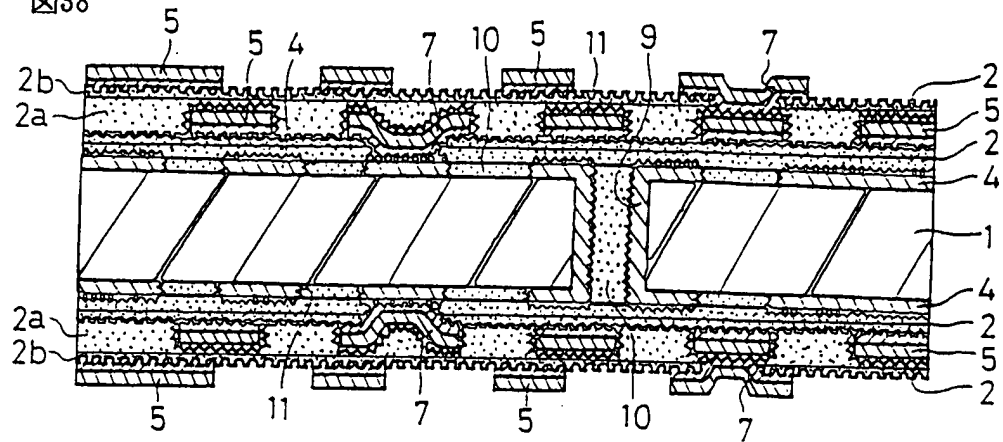


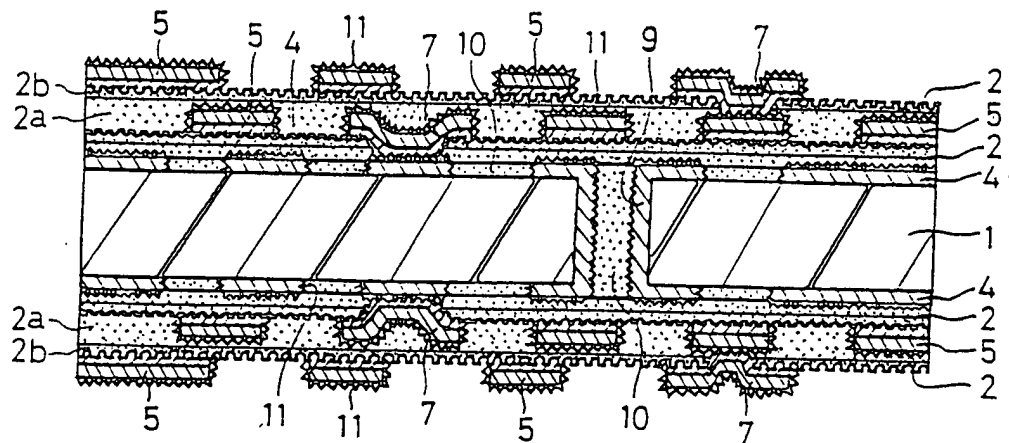
FIG 37



38



39



40

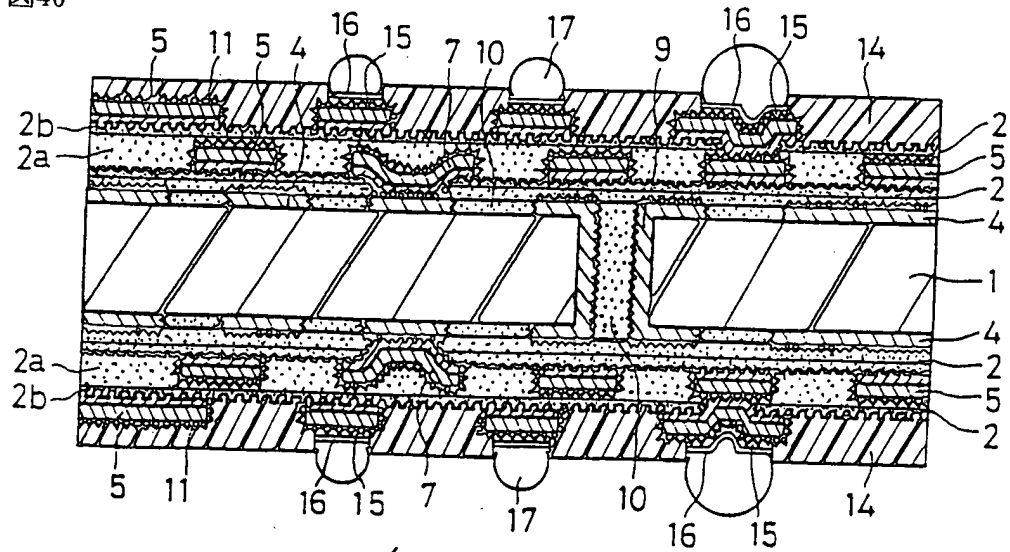


FIG. 41

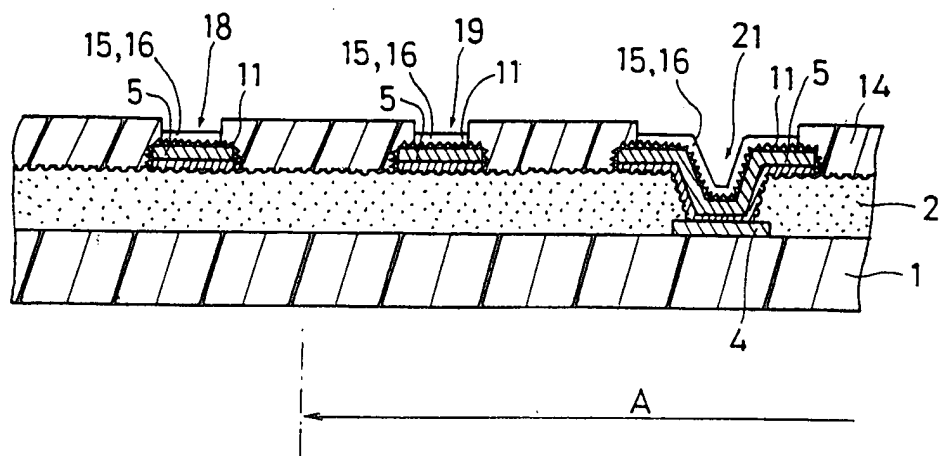


FIG. 42

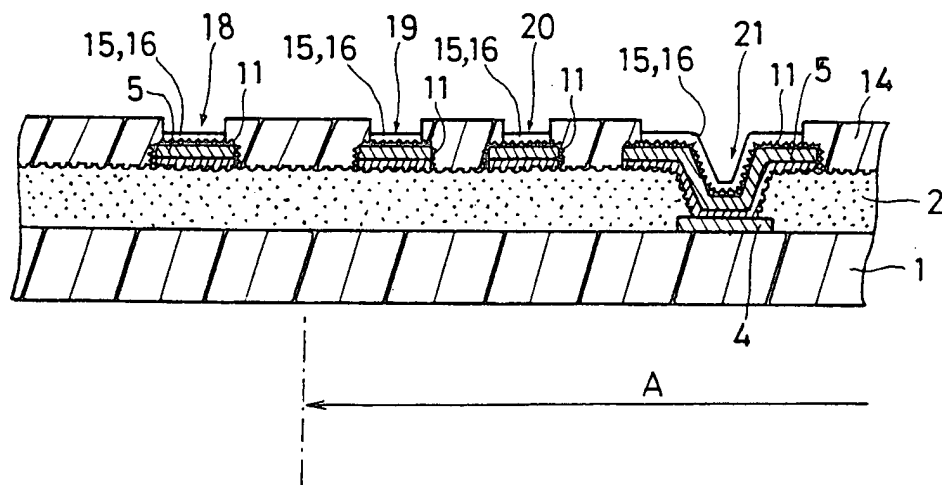
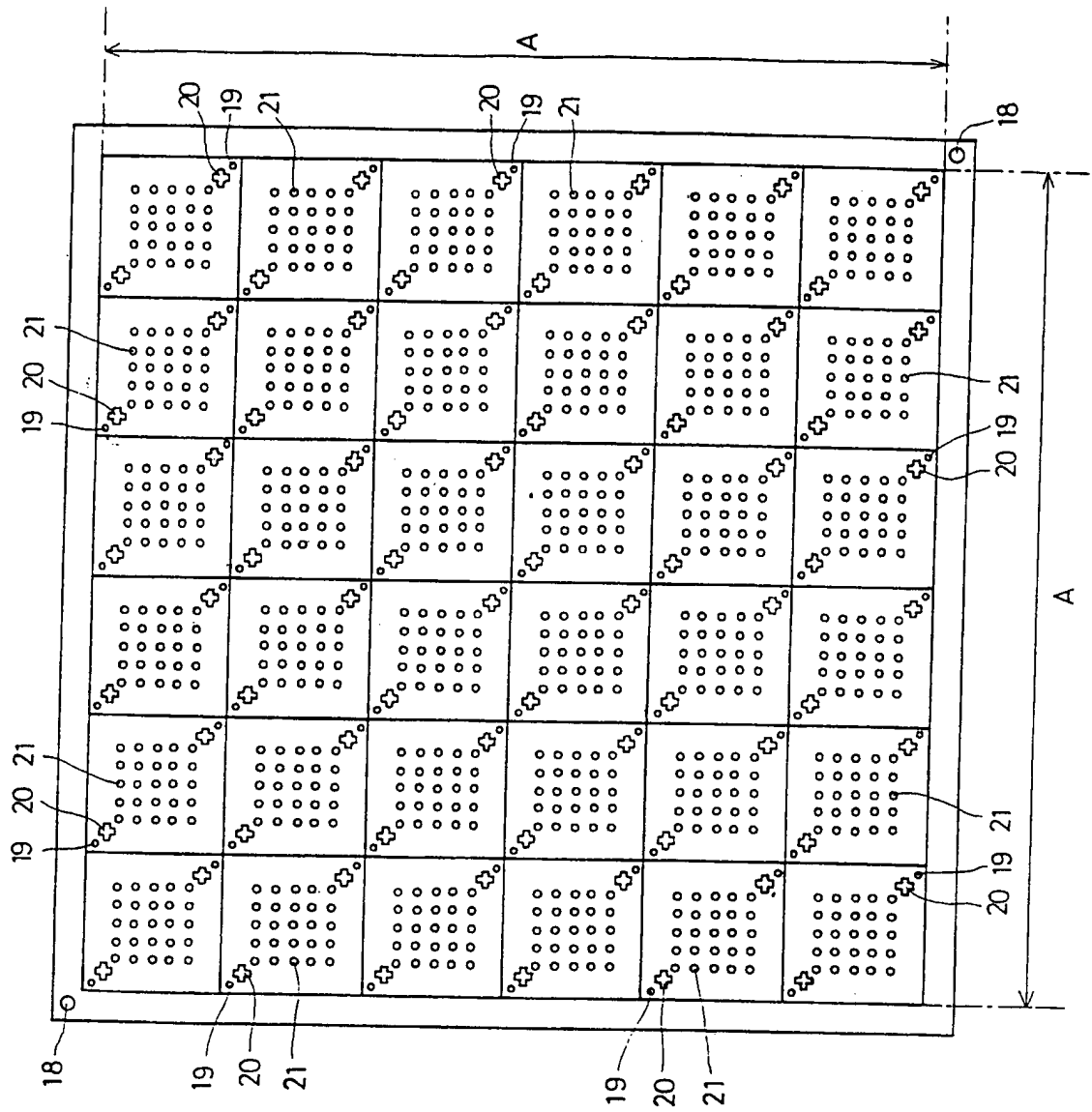


図43



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/04684

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ H05K3/46, 3/38, 1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H05K3/46, 3/38, 1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1940-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-1998 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-1997 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-1998 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---------------------------|---|---------------------------------|
| <u>X</u> <u>Y</u> A | JP, 8-181438, A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), July 12, 1996 (12. 07. 96) (Family: none) | <u>9</u> <u>10-12</u> 1-8 |
| <u>Y</u> A | JP, 6-283860, A (Ibiden Co., Ltd.), October 7, 1994 (07. 10. 94) (Family: none) | <u>10, 12</u> 1-8 |
| <u>Y</u> A | JP, 8-250857, A (Murata Mfg. Co., Ltd.), September 27, 1996 (27. 09. 96), Page 2, column 1, lines 27 to 29 (Family: none) | <u>11</u> 1-8 |
| A | WO, 96/17503, A1 (Ibiden Co., Ltd.), June 6, 1996 (06. 06. 96) & JP, 9-130050, A | 2, 7 |
| A | JP, 7-231149, A (Ibiden Co., Ltd.), August 29, 1995 (29. 08. 95) (Family: none) | 13-21 |
| A | JP, 58-51436, B2 (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), November 16, 1983 (16. 11. 83) (Family: none) | 13-21 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
March 12, 1998 (12. 03. 98)Date of mailing of the international search report
March 24, 1998 (24. 03. 98)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 97/04684

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ H05K 3/46, 3/38, 1/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ H05K 3/46, 3/38, 1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1940-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-1997年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-1998年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-1998年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|--------------------|---|--------------------------|
| $\frac{X}{Y}$ A | J P, 8-181438, A (住友ベークライト株式会社), 12. 7月. 1996 (12. 07. 96) (ファミリーなし) | $\frac{9}{10-12}$ 1-8 |
| $\frac{Y}{A}$ | J P, 6-283860, A (イビデン株式会社), 7. 10月. 1994 (07. 10. 94) (ファミリーなし) | $\frac{10, 12}{1-8}$ |
| $\frac{Y}{A}$ | J P, 8-250857, A (株式会社村田製作所), 27. 9月. 1996 (27. 09. 96), 第2頁, 第1欄, 第 27-29行 (ファミリーなし) | $\frac{11}{1-8}$ |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 03. 98

国際調査報告の発送日

24.03.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡田 和加子

4E

7511

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | WO, 96/17503, A1 (イビデン株式会社), 6. 6月. 1996 (06. 06. 96) & JP, 9-130050, A | 2, 7 |
| A | JP, 7-231149, A (イビデン株式会社), 29. 8月. 1995 (29. 08. 95) (ファミリーなし) | 13-21 |
| A | JP, 58-51436, B2 (東京芝浦電気株式会社), 16. 11月. 1983 (16. 11. 83) (ファミリーなし) | 13-21 |

特許協力条約に基づく国際出願

願 書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

| |
|---------------------------------|
| 国際出願番号 |
| 国際出願日 |
| (受付印) |
| 出願人又は代理人の登録記号 (希望する場合、最大12字) |

第 I 欄 発明の名称

プリント配線板およびその製造方法

第 II 欄 出願人

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

イビデン株式会社 IBIDEN Co., Ltd.
〒503 日本国岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
1, Kanda-cho 2-chome, Ogaki-shi, Gifu 503
JAPAN

☐ この欄に記載した者は、
発明者でもある。

電話番号:

0584-74-7882

ファクシミリ番号:

0584-74-3518

加入電話番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☒ 米国を除くすべての指定国 ☐ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

第 III 欄 その他の出願人又は発明者

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

浅井元雄 ASAI Motoo
〒501-06 日本国岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1
イビデン株式会社内
c/o IBIDEN Co., Ltd.
1-1, Kitakata, Ibigawa-cho, Ibi-gun, Gifu 501-06
JAPAN

この欄に記載した者は
次に該当する:

☐ 出願人のみである。

☒ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

☒ その他の出願人又は発明者が続葉に記載されている。

第 IV 欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

☒ 代理人

☐ 共通の代表者

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

8068 弁理士 小川 順三 OGAWA Junzo
〒104 日本国東京都中央区銀座2丁目8番9号
木挽館銀座ビル
Kobikikan Ginza Bldg.
8-9, Ginza 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 104 JAPAN

電話番号:

03-3561-2211

ファクシミリ番号:

03-3561-1546

加入電話番号:

☐ 代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す

第Ⅲ欄の続き その他の出願人又は発明者

この続票を使用しないときは、この用紙を願書に含めないこと。

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

平 松 靖 二 HIRAMATSU Yasuji
 〒501-06 日本国岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1
 イビデン株式会社内
 c/o IBIDEN Co., Ltd.
 1-1, Kitakata, Ibigawa-cho, Ibi-gun, Gifu 501-06
 JAPAN

この欄に記載した者は、次に該当する:

- ☐ 出願人のみである。
- ☒ 出願人及び発明者である。
- ☐ 発明者のみである。
 (ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

脇 原 義 範 WAKIHARA Yoshinori
 〒501-06 日本国岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1
 イビデン株式会社内
 c/o IBIDEN Co., Ltd.
 1-1, Kitakata, Ibigawa-cho, Ibi-gun, Gifu 501-06
 JAPAN

この欄に記載した者は、次に該当する:

- ☐ 出願人のみである。
- ☒ 出願人及び発明者である。
- ☐ 発明者のみである。
 (ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

山 田 和 仁 YAMADA Kazuhito
 〒501-06 日本国岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1
 イビデン株式会社内
 c/o IBIDEN Co., Ltd.
 1-1, Kitakata, Ibigawa-cho, Ibi-gun, Gifu 501-06
 JAPAN

この欄に記載した者は、次に該当する:

- ☐ 出願人のみである。
- ☒ 出願人及び発明者である。
- ☐ 発明者のみである。
 (ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

この欄に記載した者は、次に該当する:

- ☐ 出願人のみである。
- ☐ 出願人及び発明者である。
- ☐ 発明者のみである。
 (ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと)

国籍(国名):

住所(国名):

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☐ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

☐ その他の出願人又は発明者が他の続票に記載されている。

第 V 欄 国の指定

規則 4.9 (a)の規定に基づき次の指定を行う (該当する□にレ印を付すこと; 少なくとも1つの□にレ印を付すこと)。

区域特許

- ☐ **AP** **ARIPO** 特許: **GH** ガーナ Ghana, **KE** ケニア Kenya, **LS** レソト Lesotho, **MW** マラウイ Malawi, **SD** スーダン Sudan, **SZ** スワジランド Swaziland, **UG** ウガンダ Uganda, **ZW** ジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレブ・ロトコールと特許協力条約の締約国である他の国

☐ **EA** **ユーラシア** 特許: **AM** アルメニア Armenia, **AZ** アゼルバイジャン Azerbaijan, **BY** ベラルーシ Belarus, **KG** キルギスタン Kyrgyzstan, **KZ** カザフスタン Kazakhstan, **MD** モルドヴァ Republic of Moldova, **RU** ロシア連邦 Russian Federation, **TJ** タジキスタン Tajikistan, **TM** トルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国

☒ **EP** **ヨーロッパ** 特許: **AT** オーストリア Austria, **BE** ベルギー Belgium, **CH** and **LI** スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, **DE** ドイツ Germany, **DK** デンマーク Denmark, **ES** スペイン Spain, **FI** フィンランド Finland, **FR** フランス France, **GB** 英国 United Kingdom, **GR** ギリシャ Greece, **IE** アイルランド Ireland, **IT** イタリア Italy, **LU** ルクセンブルグ Luxembourg, **MC** モナコ Monaco, **NL** オランダ Netherlands, **PT** ポルトガル Portugal, **SE** スウェーデン Sweden, 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国

☐ **OA** **OAPI** 特許: **BF** ブルキナ・ファソ Burkina Faso, **BJ** ベニン Benin, **CF** 中央アフリカ Central African Republic, **CG** コンゴ Congo, **CI** 象牙海岸 Côte d'Ivoire, **CM** カメルーン Cameroon, **GA** ガボン Gabon, **GN** ギニア Guinea, **ML** マリ Mali, **MR** モーリタニア Mauritania, **NE** ニジェール Niger, **SN** セネガル Senegal, **TD** チャード Chad, **TG** トーゴ Togo, 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国 (他の種類の保護又は取扱いを求めるときには本線上に記載する)

国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線上に記載する)

- [illegible]

以下の□は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった国を指定（国内特許のために）するためのものである

出願人は、上記の指定に加えて、規則 4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる全ての国の指定を行う。

ただし、 _____ の国の指定を除く。

出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることが宣言すること。(指定の確認は、指指定を特定する通知の提出と指指定手数料及び確認手数料の納付からなる。この確認は、優先日から15月以内に受理官庁へ提出されなければならない。)

追記欄 追記欄を使用しないときは、この用紙を願書に含めないこと。

以下の場合にこの欄を使用する。

1. 全ての情報を該当する欄の中に記載できないとき。

この場合は、「第何欄……の続き」（欄番号を表示する）と表示し、記載できない欄の指示と同じ方法で情報を記載する。：特に、

(i) 出願人及び／又は発明者として3人以上いる場合で、「続表」を使用できないとき。

この場合は、「第Ⅱ欄の続き」と表示し、第Ⅱ欄で求められている同じ情報を、それぞれの者について記載する。

(ii) 第Ⅱ欄又は第Ⅲ欄の枠の中で、「追記欄に記載した指定国」にレ印を付しているとき。

この場合は、「第Ⅱ欄の続き」、「第Ⅲ欄の続き」又は「第Ⅱ欄及び第Ⅲ欄の続き」（このような場合があれば）と記載し、該当する出願人の氏名（名称）を表示し、（それぞれの）氏名（名称）の次にその者が出願人となる指定国（及び／又は、該当する場合は、ARIPO特許・ユーラシア特許・ヨーロッパ特許・OAPI特許）を記載する。

(iii) 第Ⅱ欄又は第Ⅲ欄の枠の中で、発明者又は発明者及び出願人である者が、すべての指定国のための又は米国のための発明者ではないとき。

この場合は、「第Ⅱ欄の続き」、「第Ⅲ欄の続き」又は「第Ⅱ欄及び第Ⅲ欄の続き」（このような場合があれば）と記載し、該当する発明者の氏名を表示し、その者が発明者である指定国（及び／又は、該当する場合は、ARIPO特許・ユーラシア特許・ヨーロッパ特許・OAPI特許）を記載する。

(iv) 第Ⅳ欄に示す代理人以外に代理人がいるとき。

この場合は、「第Ⅳ欄の続き」と表示し、第Ⅳ欄で求められている同じ情報を、それぞれの代理人について記載する。

(v) 第Ⅴ欄において指定国（又は、OAPI特許）が、「追加特許」又は「追加証」を伴うとき、又は、米国が「継続」又は「一部継続」を伴うとき。

この場合は、「第Ⅴ欄の続き」及び該当するそれぞれの指定国（又は、OAPI特許）を表示し、それぞれの指定国（又は、OAPI特許）の後に、原特許又は原出願の番号及び特許付与日又は原出願日を記載する。

(vi) 優先権を主張する先の出願が4件以上あるとき。

この場合は、「第Ⅵ欄の続き」と表示し、第Ⅵ欄で求められている同じ情報を、それぞれの先の出願について記載する。

2. 出願人が、指定官庁について不利にならない開示又は新規性の喪失についての例外に関する国内法の適用を請求するとき。

この場合は、「不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する陳述」と表示し、以下にその内容を記述する。

第Ⅵ欄の続き

優先権主張

| 国名 | 先の出願の日 (日. 月. 年) | 先の出願の番号 |
|---------------|---------------------|--------------|
| (4) 日本国 JAPAN | 28. 01. 97 | 特願平9-29587号 |
| (5) 日本国 JAPAN | 23. 07. 97 | 特願平9-197526号 |
| (6) 日本国 JAPAN | 23. 07. 97 | 特願平9-197527号 |

第Ⅵ欄 優先権主張

他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記載されている ☒

下記の出願に基づき優先権を主張する

| 国名 (その国において又はその国 について先の出願がされた) | 先の出願の出願日 (日. 月. 年) | 先の出願の出願番号 | 先の出願を受理した官庁名 (広域出願又は国際出 願の場合のみ記入) |
|--------------------------------------|-----------------------|--------------|---|
| (1) 日本国 JAPAN | 19. 12. 96 | 特願平8-354971号 | |
| (2) 日本国 JAPAN | 27. 12. 96 | 特願平8-357959号 | |
| (3) 日本国 JAPAN | 28. 12. 96 | 特願平8-357801号 | |

先の出願の認証謄本が、本件国際出願の受理官庁（日本国特許庁）で発行される場合であって、優先権書類送付請求書を本件国際出願に添付するときは、次の□にレ印を付すこと。

☒ 上記（ ）の番号の先の出願のうち、次の（ ）の番号のものについては、出願書類の認証謄本を（1）（2）（3）（4）（5）（6）作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁（日本国特許庁の長官）に対して請求している。

第Ⅶ欄 国際調査機関

国際調査機関（ISA）の選択

ISA/J P

先の出願 上記国際調査機関による別の調査（国際・国際型又はその他）が既に実施又は請求されており、可能な限り当該調査の結果を今回の国際調査の基礎とすることを請求する場合に記入する。先の出願に関連する出願（若しくはその翻訳）又は関連する調査請求を表示することにより、当該先の出願又は請求を特定する。

国名（又は広域官庁）

出願日（日. 月. 年）

出願番号

第Ⅷ欄 照合欄

この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。

| | |
|----------|------|
| 1. 願書 | 5 枚 |
| 2. 明細書 | 35 枚 |
| 3. 請求の範囲 | 3 枚 |
| 4. 要約書 | 1 枚 |
| 5. 図面 | 16 枚 |
| 合計 | 60 枚 |

この国際出願には、以下にチェックした書類が添付されている。

- | | |
|---|--|
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> 別個の記名押印された委任状 | 5. <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙 |
| 2. <input type="checkbox"/> 包括委任状の写し | <input checked="" type="checkbox"/> 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面 |
| 3. <input type="checkbox"/> 記名押印（署名）の説明書 | <input checked="" type="checkbox"/> 国際事務局の口座への振込みを証明する書面 |
| 4. <input type="checkbox"/> 優先権書類（上記第Ⅵ欄の （ ）の番号を記載する）： | 6. <input type="checkbox"/> 寄託した微生物に関する書面 |
| | 7. <input type="checkbox"/> スクレオチド及び／又はアミノ酸配列リスト (フレキシブルディスク) |
| | 8. <input checked="" type="checkbox"/> その他（例えば、優先権書類送付請求書と具体的に 記載する）： |

優先権書類送付請求書

要約書とともに公表する図として 第 _____ 図 を提示する（図面がある場合）

第Ⅸ欄 提出者の記名押印

各人の氏名（名称）を記載し、その次に押印する。

小 川 順 三



受理官庁記入欄

1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日

2. 図面

3. 国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であって

☐ 受理された☐ 不足図面がある

その後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）

4. 特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日

5. 出願人により特定された
国際調査機関

ISA/J P

6. ☐ 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に
調査用写しを送付していない

国際事務局記入欄

記録原本の受理の日

様式 PCT/RO/101 (最終用紙) (1994年1月, 再版1997年7月)